

22 SEP 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

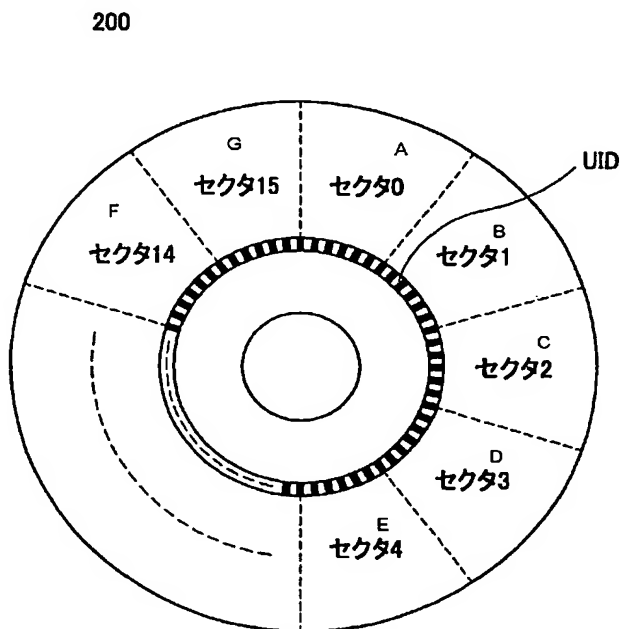
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/088226 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/007, 7/24, 11/105 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飛田 実 (TOBITA, Minoru) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04032
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 1 1 階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-98045 2002 年 3 月 29 日 (29.03.2002) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RECORDING MEDIUM, RECORDING MEDIUM REPRODUCTION METHOD, RECORDING MEDIUM REPRODUCTION DEVICE, UNIQUE IDENTIFICATION INFORMATION RECORDING METHOD, AND RECORDING MEDIUM RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 記録媒体、記録媒体再生方法及び記録媒体再生装置、並びに固有識別情報記録方法及び記録媒体記録装置



A...SECTOR 0
B...SECTOR 1
C...SECTOR 2
D...SECTOR 3
E...SECTOR 4
F...SECTOR 14
G...SECTOR 15

(57) Abstract: It is possible to provide an optical disc capable of arranging an area for recording disc unique identification information at a position not preventing increase of a recording capacity and not complicating the read out mechanism and processing. An identification information UID (Unique ID) recording area for recording disc unique information is arranged in an inner circumference with respect to the area which is divided into 16 sectors (Sector0 to Sector15).

(57) 要約: ディスク固有の識別情報を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることのできる光ディスクを提供する。このため、セクタSector0～セクタSector15までの16セクタに分割された領域の内側に、ディスク固有の情報である、識別情報UID (Unique ID) 記録エリアを設ける。

WO 03/088226 A1

Best Available Copy

明細書

記録媒体、記録媒体再生方法及び記録媒体再生装置、並びに固有識別情報記録方法及び記録媒体記録装置

技術分野

本発明は、アドレス情報に対応してウォブリングされているトラックに、データが記録される記録媒体、前記記録媒体に記録されたデータを再生する記録媒体再生方法及び記録媒体再生装置、並びに記録媒体自体を識別する固有識別情報記録方法及び記録媒体記録装置に関する。

本出願は、日本国において2002年3月29日に出願された日本特許出願番号2002-098045を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

現在、直径を略64mmとなし、例えば楽音信号で74分以上の記録を可能となす記憶容量を備えている、小径の光ディスクが広く知られるようになった。この小径の光ディスクは、ミニディスクMD（登録商標）と呼ばれ、ビットによりデータが記録されている再生専用型と、光磁気記録（MO）方式によりデータが記録されており再生も可能な記録再生型の2種類がある。以下の説明は、記録再生型の小径光ディスク（以下、光磁気ディスクという）に関する。前記光磁気ディスクは記録容量を上げるため、トラックピッチや、記録レーザ光の記録波長或いは対物レンズのNA等が改善されてきている。

トラックピッチ1.6 μ mでグループ記録、また変調方式がEFMである、初期の光磁気ディスクを第1世代MDと記す。この第1世代MDの物理フォーマットは、以下のように定められている。トラックピッチは、1.6 μ m、ビット長は、0.59 μ m/bitとなる。また、レーザ波長 λ は、 $\lambda=780$ nmであ

り、光学ヘッドの開口径は、 $NA = 0.45$ としている。記録方式としては、グループ（ディスク盤面上の溝）をトラックとして記録再生に用いるグループ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ディスク盤面上にシングルスパイラルのグループを形成し、このグループの両側に対してアドレス情報としてのウォブル（Wobble）を形成したウォブルドグループを利用する方式を採っている。なお、本明細書では、ウォブリングにより記録される絶対アドレスをADIP（Address in Pregroove）ともいう。

従来のミニディスクは、記録データの変調方式として、EFM（8-14変換）変調方式が採用されている。また、誤り訂正方式としては、ACIRC（Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code）を用いている。また、データインターリーブには、畳み込み型を採用している。これにより、データの冗長度は、46.3%となっている。

また、第1世代MDにおけるデータの検出方式は、ビットバイビット方式であって、ディスク駆動方式としては、CLV（Constant Linear Verocity）が採用されている。CLVの線速度は、 1.2 m/s である。

記録再生時の標準のデータレートは、 133 kB/s 、記録容量は、164 MB（MD-DATAでは、140 MB）である。また、データの最小書換単位（クラスタ）は、32個のメインセクタと4個のリンクセクタによる36セクタで構成されている。

さらに、近年では、第1世代MDよりもさらに記録容量を上げた次世代MDが開発されつつある。この場合、従来の媒体（ディスクやカートリッジ）はそのままに、変調方式や、論理構造などを変更してユーザエリア等を倍密度にし、記録容量を例えば300 MBに増加したMD（以下、次世代MD1という）が考えられる。記録媒体の物理的仕様は、同一であり、トラックピッチは、 $1.6 \mu\text{m}$ 、レーザ波長は、 $\lambda = 780 \text{ nm}$ であり、光学ヘッドの開口径は、 $NA = 0.45$ である。記録方式としては、グループ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ADIPを利用する。このように、ディスクドライブ装置における光学系の構成やADIPアドレス読出方式、サーボ処理は、従来のミニディスクと同様である。

また、さらに、前記次世代MD 1 に比してさらに記録容量を増加したMD (次世代MD 2) が、外形、光学系は互換性を保ちながらも、トラックピッチを1.25 μm に狭め、かつ例えば前記グループから磁壁移動検出 (Domain Wall Displacement Detection: DWDD) によって記録マークを検出することによって開発されようとしている。

ところで、前記次世代MD 1 や、次世代MD 2 は、複製が可能であり、かつ記録容量が増加されているので、ディスク間の不正コピーが行われるとその被害は甚大なものとなる。

そこで前記次世代MD 1 では、DDT (Disc description table) にDisc IDとして多数のディスクからある一枚を一意に特定するための識別番号が記録されるようになっている。これは、記録再生装置側にてフォーマット時に17PP信号にて乱数記録される。

しかしながら、前記次世代MD 2 のように記録容量を増加させようとする光ディスクにおいて、前記ディスクIDのような識別番号を記録する領域をアドレスが割り振られた領域に設けると、記録容量の増加等の妨げとなり、また読み出しの機構、処理が複雑となるので困難であることが予想される。

発明の開示

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、ディスク固有の識別情報を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることのできる記録媒体の提供を目的とする。

また本発明は、前記光ディスクから前記識別情報を読み出し、この識別情報に応じて記録されていた情報を再生する記録媒体再生方法及び記録媒体再生装置の提供を目的とする。

また本発明は、前記記録媒体に固有の識別情報を記録するための固有識別情報記録方法及び記録媒体記録装置に関する。

このため、本発明に係る記録媒体は、データが記録されるトラックが蛇行形成

された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成の第2の領域とを有する記録媒体の上記第2の領域に記録媒体自体を識別する固有の識別情報が記録される。

また、本発明に係る記録媒体再生方法は、データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成で、且つ、記録媒体自身を識別する固有の識別情報が記録されている第2の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構を第2の領域まで移動させ、上記レーザ光照射手段より上記光記録媒体に対して照射されたレーザ光の戻り光から上記固有の識別情報を読み出す。

また、本発明に係る記録媒体再生装置は、データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成で、且つ、記録媒体自体を識別する固有の識別情報が記録された第2の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構と、上記光学ヘッド機構のレーザ光照射手段より上記光記録媒体に対して照射されたレーザ光の戻り光から情報を読み出す読み出し手段と、上記光学ヘッド機構を上記第2の領域まで移動させ、上記読み出し手段により上記固有の識別情報を読み出させる光学ヘッド機構制御手段とを備える。

また、本発明に係る固有識別情報記録方法は、データが記録されるトラックが蛇行形成されている第1の領域と、蛇行したトラックが未形成の第2の領域とを有する記録媒体の上記第2の領域に固有識別情報を記録する。

また、本発明に係る記録媒体記録装置は、データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成の第2の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構と、上記光学ヘッド機構を上記第2の領域まで移動させ、上記レーザ光照射手段よりレーザ光を照射して上記第2の領域に記録媒体を識別する固有の識別情報を書き込ませる光学ヘッド機構制御手段とを備える。

図面の簡単な説明

図1はU I D記録エリアがミラー部に設けられた光ディスクの具体例を示す図

である。

図 2 は光ディスクのゾーン分割を示す図である。

図 3 は光ディスクのゾーン内でのウォブルの波数を概略的に示す図である。

図 4 は隣接トラック間のウォブルの波数を同じにした様子を示す図である。

図 5 は次世代MD 2 に対して情報信号を記録再生する光ディスク記録再生装置のブロック図である。

図 6 は次世代MD 2 のデータフォーマット図である。

図 7 はU I D のフォーマット図である。

図 8 は 3 2 byte の U I D のデータ割り当てを示す図である。

図 9 は U I D を読み出すときの光ディスク記録再生装置側での処理手順を示すフローチャートである。

図 1 0 は A D I P デコーダの詳細な構成を示すブロック図である。

図 1 1 A は M O R F 信号の波形図であり、図 1 1 B はバンドパスフィルタを通した後の信号の波形図である。

図 1 2 はミニディスク（第 1 世代MD）、次世代MD 1 及び次世代MD 2 を記録再生するための光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図である。

図 1 3 は次世代MD 1 及び 2 の B I S を含むデータブロック構成を示す図である。

図 1 4 は次世代MD 1 及び 2 のデータブロックに対する E C C フォーマットを示す図である。

図 1 5 は次世代MD 2 の A D I P 信号にディスクコントロール信号を埋め込む処理を説明するための図である。

図 1 6 は次世代MD 2 の盤面上のエリア構造例を模式的に示した図である。

図 1 7 A は次世代MD 2 の A D I P のデータ構造図であり、図 1 7 B は次世代MD 1 の A D I P のデータ構造図である。

図 1 8 は次世代MD 2 の A D I P 信号にディスクコントロール信号を埋め込む処理を説明するための図である。

図 1 9 はディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

図 2 0 は P C からある F A T セクタの読出要求があった場合のディスクドライ

ブ装置におけるシステムコントローラにおける処理を示すフローチャートである。

図21はPCからあるFATセクタの書込要求があった場合のディスクドライブ装置におけるシステムコントローラの処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図1には、本発明の記録媒体の具体例である次世代MD2(200)を示す。セクタSector0～セクタSector15までの16セクタに分割された領域の内側に、ディスク固有の情報である、ユニークな識別情報UID(Unique ID)記録エリアが設けられている。

UIDは、ディスク製造時に記録される情報であって、ディスク1枚1枚を特定するための固有の情報であり、ユニークな識別情報である。このUIDは、光ディスクの著作権保護、データ改竄防止等のために用いられる。

UID記録エリアは、元々ミラー領域である。つまり、グループが形成されているわけでも、ビットが形成されているわけでもない。そのミラー領域にMO記録により例えば $200\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ の細長いマークを書き込んでいく。1周分に前記マークを書いたら特にトラッキングを掛けることなくPLLをかけて1周分書き込み用の光学ヘッドを送る。そして、隙間ができないように重ねてさらに $200\mu\text{m}$ にて同じところに前記細長いマークを書いていく。これによって、バーコードのように放射状にUIDのマークが形成されるようになる。ただし、UIDの書き込みのパターンは、ADIPと同じようなフォーマットにする。詳細については後述するが、FM変調、バイフェーズ変調、3ビット訂正BCH符号を用いる。これにより、記録再生装置では、ADIPアドレス用のデコーダを用いてUIDをデコードでき、UIDの再生専用回路を不要とする。また、このUIDは、前述したように幅の広いマークを使って記録されているので、ノントラッキングにて再生が可能である。

ここで、UIDをミラー領域に記録する次世代MD2について以下に説明する。次世代MD2は、例えば、磁壁移動検出方式(DWDD: Domain Wall Displace

ment Detection) 等の高密度化記録技術を適用した記録媒体であって、上述した従来ミニディスク及び次世代MD 1とは、物理フォーマットが異なっている。次世代MD 2は、トラックピッチが $1.25\mu\text{m}$ 、ビット長が $0.16\mu\text{m}/\text{bit}$ であり、線方向に高密度化されている。

また、従来ミニディスク及び次世代MD 1との互換を採るため、光学系、読出方式、サーボ処理等は、従来の規格に準じて、レーザ波長 λ は、 $\lambda = 780\text{nm}$ 、光学ヘッドの開口率は、 $NA = 0.45$ とする。記録方式は、グループ記録方式、アドレス方式は、ADIPを利用した方式とする。また、筐体外形も従来ミニディスク及び次世代MD 1と同一規格とする。

但し、従来ミニディスク及び次世代MD 1と同等の光学系を用いて、上述のように従来より狭いトラックピッチ及び線密度（ビット長）を読み取る際には、デトラックマージン、ランド及びグループからのクロストーク、ウォブルのクロストーク、フォーカス漏れ、CT信号等における制約条件を解消する必要がある。そのため、次世代MD 2では、グループの溝深さ、傾斜、幅等を変更した点が特徴的である。具体的には、グループの溝深さを $160\text{nm} \sim 180\text{nm}$ 、傾斜を $60^\circ \sim 70^\circ$ 、幅を $600\text{nm} \sim 800\text{nm}$ の範囲と定める。

また、次世代MD 2は、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRL L (1-7) PP変調方式 (RL L ; Run Length Limited、PP : Parity p reserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength)) を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いB I S (Burst Indicator Subcode) 付きのRS-LDC (Reed Solomon-Long Distance Code) 方式を用いている。データインタリーブは、ブロック完結型とする。これによりデータの冗長度は、 20.50% になる。またデータの検出方式は、PR (1, -1) MLによるビタビ復号方式を用いる。また、データの最小書換単位であるクラスタは、16セクタ、64kBで構成されている。

ディスク駆動方式には、ZCAV (Zone CAV) 方式を用い、その線速度を、 2.0m/s とする。ZCAV方式によれば、同じゾーン内では、CAV再生になるが、記録/再生装置にあつては、スピンドルモータを従来通りに制御してCLVによりディスクを回転駆動するのと同じように見える。

図2には、Z C A V方式によって駆動される次世代MD 2のような光ディスク200のゾーンzone化フォーマットを示す。この光ディスク200にあつては、光ディスクをゾーンZ₀からゾーンZ₂₇までの28ゾーンに分ける。ゾーン内における隣接トラック間ではウォブルの波数（位相）を一致させる。例えば、ゾーンZ₁とゾーンZ₂とを拡大して示す図3において、ゾーンZ₁内では領域A₁で囲っているようにウォブルの波数（位相）を一致させている。ゾーンZ₂内でも領域A₁で囲っているようにウォブルの波数（位相）を一致させている。図4には、領域A₁及び領域A₂内におけるウォブルを取り出して示す。波数は、一致している。これは、ADIPのキャリアの波数を同じにすることである。これにより平均的にインフェーズ（inphase）とアウトフェーズ（Outphase）を合わせることができる。なお、隣接するゾーンZ₁とゾーンZ₂との間では、領域A₃で囲っているようにウォブルの波数（位相）は一致させなくてもよい。

前記Z C A V方式の採用により、記録再生時の標準データレートは、9.8 MB/sとなる。次世代MD 2では、DWDD方式及びZ C A V駆動方式を採用することにより、総記録容量を1GBにできる。

このような次世代MD 2に対して情報信号を記録再生する光ディスク記録再生装置について図5を用いて説明する。この光ディスク記録再生装置は、次世代MD 2の記録のためのRL L（1-7）PP変調・RS-LDCエンコードを実行する構成を備える。また、次世代MD 2の再生にPR（1,-1）ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRL L（1-7）復調・RS-LDCデコードを実行する構成を備える。

この光ディスク記録再生装置は、装填された次世代MD 2（200）をスピンドルモータ401によって前述したZ C A V方式にて回転駆動する。記録再生時には、この次世代MD 2（200）に対して、光学ヘッド402からレーザ光が照射される。

光学ヘッド402は、記録時に記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ出力を行い、また再生時には、磁気カー効果により反射光からデータを検出するための比較的低レベルのレーザ出力を行う。このため、光学ヘッド402は、レーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリ

ッタや対物レンズ等からなる光学系及び反射光を検出するためのディテクタを搭載している。光学ヘッド402に備えられる対物レンズとしては、例えば2軸機構によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。

次世代MD2を挟んで光学ヘッド402と対向する位置には、磁気ヘッド403が配置されている。磁気ヘッド403は、記録データによって変調された磁界を次世代MD2に印加する。また、図示しないが光学ヘッド402全体及び磁気ヘッド403をディスク半径方向に移動させるためのスレッドモータ及びスレッド機構が備えられている。

この光ディスク記録再生装置では、光学ヘッド402、磁気ヘッド403による記録再生ヘッド系、スピンドルモータ401によるディスク回転駆動系のほかに、記録処理系、再生処理系、サーボ系等が設けられる。記録処理系としては、次世代MD2に対する記録時にRL(1-7)PP変調、RS-LDCエンコードを行う部位が設けられる。

また、再生処理系としては、次世代MD2の再生時にRL(1-7)PP変調に対応する復調(PR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRL(1-7)復調)、RS-LDCデコードを行う部位とが設けられる。

光学ヘッド402の次世代MD2に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報(フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流)は、RFアンプ404に供給される。RFアンプ404では、入力された検出情報に対して電流-電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、グループ情報(次世代MD2にトラックのウォブリングにより記録されているADIP情報)等を抽出する。

次世代MD2の再生時には、RFアンプで得られた再生RF信号は、A/D変換回路405、イコライザ406、PLL回路407、PRML回路408を介して、RL(1-7)PP復調部409及びRS-LDCデコード410で信号処理される。再生RF信号は、RL(1-7)PP復調部409において、

PR (1, -1) ML及びピタビ復号を用いたデータ検出によりRL L (1 - 7) 符号列としての再生データを得て、このRL L (1 - 7) 符号列に対してRL L (1 - 7) 復調処理が行われる。さらに、RS - LDCデコーダ410にて誤り訂正及びデインタリーブ処理される。そして、復調されたデータが次世代MD 2からの再生データとしてデータバッファ415に出力される。

RFアンプ404から出力されるトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEは、サーボ回路411に供給され、グループ情報は、ADIPデコーダ413に供給される。

ADIPデコーダ413は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、FM復調、バイフェーズ復調を行ってADIPアドレスを抽出する。抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報であるADIPアドレスは、次世代MD 2アドレスとされてシステムコントローラ414に供給される。

システムコントローラ414では、ADIPアドレスに基づいて、所定の制御処理を実行する。またグループ情報は、スピンドルサーボ制御のためにサーボ回路411に戻される。

サーボ回路411は、例えばグループ情報に対して再生クロック（デコード時のPLL系クロック）との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、ZCAVサーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

またサーボ回路411は、スピンドルエラー信号や、上記のようにRFアンプ404から供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、或いはシステムコントローラ414からのトラックジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号（トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等）を生成し、モータドライバ412に対して出力する。すなわち、上記サーボエラー信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

モータドライバ412では、サーボ回路411から供給されたサーボ制御信号に基づいて所定のサーボドライブ信号を生成する。ここでのサーボドライブ信号としては、2軸機構を駆動する2軸ドライブ信号（フォーカス方向、トラッキン

グ方向の2種)、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ401を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。このようなサーボドライブ信号により、次世代MD2に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ401に対するZCAV制御が行われる。

次世代MD2に対して記録動作が実行される際には、図示しないメモリ転送コントローラから高密度データ、或いはオーディオ処理部からの通常のATRA圧縮データが供給される。

次世代MD2に対する記録時には、RS-LCDエンコーダ416及びRL(1-7)PP変調部417が機能する。この場合、高密度データは、RS-LCDエンコーダ416でインタリーブ及びRS-LDC方式のエラー訂正コード付加が行われた後、RL(1-7)PP変調部417にてRL(1-7)変調される。

RL(1-7)符号列に変調された記録データは、磁気ヘッドドライバ418に供給され、磁気ヘッド403が次世代MD2に対して変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータが記録される。

レーザドライバ/APC419は、上記のような再生時及び記録時においてレーザダイオードにレーザ発光動作を実行させるが、いわゆるAPC(Automatic Lazer Power Control)動作も行う。具体的には、図示しないが、光学ヘッド402内には、レーザパワーモニタ用のディテクタが設けられており、このモニタ信号がレーザドライバ/APC419にフィードバックされるようになっている。レーザドライバ/APC419は、モニタ信号として得られた現在のレーザパワーを予め設定されているレーザパワーと比較して、その誤差分をレーザ駆動信号に反映させることによって、レーザダイオードから出力されるレーザパワーが設定値で安定化されるように制御している。ここで、レーザパワーは、システムコントローラ414によって、再生レーザパワー及び記録レーザパワーとしての値がレーザドライバ/APC419内部のレジスタにセットされる。

システムコントローラ414は、以上の各動作(レーザ駆動、アクセス、各種サーボ、データ書込、データ読出の各動作)が実行されるように各構成を制御する。

次に、図6には、次世代MD2のデータフォーマットを示す。リードインエリア (Lead-in area) とリードアウトエリア (Lead-out area) に挟まれてデータレコーダブルエリア (Data Recodable area) が設けられている。リードインエリアには、前記UIDの記録エリアと、ディスク固有のパラメータテーブルであるPDPT (PreFormat Disc Parameter Table) と、パワーキャリブレーションエリア (Power calibration area) が設けられる。データレコーダブルエリアには、コントロールエリア (Control area) と、レコーダブルデータエリア (Recodable data area) が設けられる。また、リードアウトエリアには、リードアウトのパワーキャリブレーションエリアが設けられる。

図7には、UIDのフォーマットを示す。これは、後述するADIPのフォーマットと同じ形態とされている。すなわち、同期信号が4ビットで、コード (code) Hを表すのに8bit、コードLを表すのに8bit、セクタ (sector) を表すのに4bitが割り当てられる。そして、BCHコードパリティ (code parity) として18bitが割り当てられ、合計42bitとなっている。この内、コード (code) HとコードLの計16bit (2byte) にUIDのデータが書き込まれる。この16bit (2byte) が16セクタ分集められて、図8に示す32byte (256bit) のUIDデータとなる。

図8に示すようにUIDデータは、再生方向に4byteずつ8行になるように記入されている。ヘッダ (Header) が4byte、コントロールデータ (CTD) が3byte、ユニークコード (Unique code) が16byteと続く。そして、エラー検出コード (Error Detection Code: EDC) が1byte付され、さらにエラー訂正コード (ECC) が8byte続く。

図9は、前記UIDを読み出すときの前記光ディスク記録再生装置のシステムコントローラ414にて行われる処理手順を示すフローチャートである。

まず、ステップS1にて光学ピックアップ402をディスクの内周へ移動する。前記PDPTまではADIPアドレスが形成されているので、そこまではアドレスでアクセスできる。その後、光学ヘッド402をさらに内周に振ってやれば光学ヘッド402はUID記録領域に達する。ここでは、検出スイッチを設けて機械的に光学ヘッド402の前記UID記録領域への到達を検出するようにしてもよい。

次に、ステップS2にてRFアンプ404からADIPデコーダ413に読み込まれるADFG信号をプッシュプルからRF信号に切り替える。ADFG信号は、ADIPのウォブル信号のコンパレータ出力である。ウォブルは、プッシュプル信号から検出されるが、UIDはそれがMOで書かれているので、UIDを読み込むときには前記ADFG信号をRF信号として検出してやればよい。

次に、ステップS3にてADIPデコーダ413によりBCH情報とセクタ0～15までのcodeを読み出し、メモリに貯め込む。そして、ステップS4にてすべてのBCHがOKで、EDCもOKであれば、そのまま読み終わって終了となる。このステップS4にて、もしエラーがありNOと判定されると、ステップS5に進んでステップS3にてメモリに貯め込まれたBCH情報のフラグを使ってイレージャ訂正を行う。

次に、ステップS6にてEDCが正常でありOKであればUIDを読み終わり、もしEDCが正常でなければステップS7に進んでピックアップを少しだけ移動させてリトライする。

図10には、ADIPデコーダ413の詳細な構成を示す。

前記ADFG (ADIP FM) が入力端子501を介してRFアンプ404から供給されると、FM復調部502内のFVコンバータ503は周波数を電圧信号に変換する。この電圧信号は、フィルタ504にてフィルタリングされたのち、コンパレータ505により2値化されてFMDTがフェーズコンパレータ506、シンク検出回路509及びバイフェーズデコーダ510に供給される。

フェーズコンパレータ506からのFMDTのコンパレート出力は、ループフィルタ507、VCO508によって構成されるPLLにより同期クロックFMCKとされる。この同期クロックFMCKは、前記フェーズコンパレータ506、シンク検出部509及びバイフェーズデコーダ510に供給される。

シンク検出回路509は、前記同期クロックFMCKに従ってFMDTからシンクsyncを検出し、タイミング制御回路511に供給する。このタイミング制御回路511は、セクタパルスXADSYを生成してシステムコントローラ414に供給する。また、タイミング制御回路511は、ウィンドウ情報Windowをシンク検出回路509に供給する。

バイフェーズデコード回路510は、前記FMDTを前記同期クロックFMCKに基づいてバイフェーズデコードし、NRZデータをBCHデコーダ512及びCRCデコーダ513に供給する。この実施例の場合には、BCHデコーダ512とCRCデコーダ513とを並列に接続し、それぞれのデコーダからの出力を切換スイッチ514及び515を用いて切り換えることによりUIDのアدرسエラーADER、クラスタ位置番号、セクタ番号（回転情報として用いられる）を取り出している。また、UIDのデータもこれら切り換えスイッチ514及び515の切り換えを介してBCHデコーダ512、CRCデコーダ513から取り出される。

なお、前記次世代MD2は、DWDDにより超解像再生を行ってグループからデータを再生しているが、前記UIDはDWDDのような超解像モードを使わずに、通常再生モードで再生している。RFアンプ404からのRF信号は図11Aに示すような波形であるが、これをバンドパスフィルタによりフィルタリングすると図11Bのような信号となる。これは前記ADIPデコーダ413により読むことができる。

図12には、従来ミニディスク（第1世代MD）、次世代MD1及び次世代MD2を記録再生するための光ディスク記録再生装置11の構成を示す。この光ディスク記録再生装置11は、次世代MD1と次世代MD2の種類を判別する。また、第1世代MDと、次世代MD2を判別する場合もある。

光ディスク記録再生装置11は、従来ミニディスク、次世代MD1及び次世代MD2を記録再生するために、特に、記録処理系として、従来ミニディスクの記録のためのEFM変調・ACIRCエンコードを実行する構成と、次世代MD1及び次世代MD2の記録のためのRL(1-7)PP変調・RS-LDCエンコードを実行する構成とを備える点が特徴的である。また、再生処理系として、従来ミニディスクの再生のためのEFM復調・ACIRCデコードを実行する構成と、次世代MD1及び次世代MD2の再生にPR(1, 2, 1)ML、PR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRL(1-7)復調・RS-LDCデコードを実行する構成を備えている点が特徴的である。

光ディスク記録再生装置11は、装填されたディスク90をスピンドルモータ

21によってCLV方式又はZCAV方式にて回転駆動する。記録再生時には、このディスク90に対して、光学ヘッド22からレーザ光が照射される。

光学ヘッド22は、記録時に記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ出力を行い、また再生時には、磁気カー効果により反射光からデータを検出するための比較的低レベルのレーザ出力を行う。このため、光学ヘッド22は、レーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等からなる光学系及び反射光を検出するためのディテクタが搭載されている。光学ヘッド22に備えられる対物レンズとしては、例えば2軸機構によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。この光学ヘッド22には、内蔵の光ディスク判別装置に受光信号A、受光信号Bを供給するフォトディテクタPDが備えられている。また、対物レンズ、或いは光学ヘッド22全体は、光ディスク判別時には、進行方向を決める必要があるのである一定の速度で、内周から外周へ移動させられる。偏芯による移動量に打ち勝つ速度で前記受光信号A、Bを検出することができる。

また、本具体例では、媒体表面の物理的仕様が異なる従来ミニディスク及び次世代MD1と、次世代MD2とに対して最大限の再生特性を得るために、光学ヘッド22の読取光光路中に位相補償板を設ける。この位相補償板により、読取り時におけるビットエラーレートを最適化できる。

ディスク90を挟んで光学ヘッド22と対向する位置には、磁気ヘッド23が配置されている。磁気ヘッド23は、記録データによって変調された磁界をディスク90に印加する。また、図示しないが光学ヘッド22全体及び磁気ヘッド23をディスク半径方向に移動させるためのスレッドモータ及びスレッド機構が備えられている。このスレッドモータ及びスレッド機構は、内蔵の光ディスク判別装置が光ディスクを判別する時に、前記光学ヘッド22を内周から外周に移動する。

この光ディスク記録再生装置11では、光学ヘッド22、磁気ヘッド23による記録再生ヘッド系、スピンドルモータ21によるディスク回転駆動系のほかに、記録処理系、再生処理系、サーボ系等が設けられる。記録処理系としては、従来ミニディスクに対する記録時にEFM変調、ACIRCエンコードを行う部位と、

次世代MD 1及び次世代MD 2に対する記録時にRL L (1-7) PP変調、RS-LDCエンコードを行う部位とが設けられる。

また、再生処理系としては、従来ミニディスクの再生時にEFM変調に対応する復調及びACIRCデコードを行う部位と、次世代MD 1及び次世代MD 2の再生時にRL L (1-7) PP変調に対応する復調(PR (1, 2, 1) ML及びピタビ復号を用いたデータ検出に基づくRL L (1-7) 復調)、RS-LDCデコードを行う部位とが設けられる。

光学ヘッド22のディスク90に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報(フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流)は、RFアンプ24に供給される。RFアンプ24では、入力された検出情報に対して電流-電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、グループ情報(ディスク90にトラックのウォブリングにより記録されているADIP情報)等を抽出する。

このRFアンプ24には、光ディスク判別装置22を構成するトラッキングエラー信号演算器221と、プルイン信号演算器225と、コンパレータ222と、コンパレータ226とが内蔵されている。

従来ミニディスクの再生時には、RFアンプで得られた再生RF信号は、コンパレータ25、PLL回路26を介して、EFM復調部27及びACIRCデコーダ28で処理される。再生RF信号は、EFM復調部27で2値化されてEFM信号列とされた後、EFM復調され、さらにACIRCデコーダ28で誤り訂正及びデインターリーブ処理される。オーディオデータであれば、この時点でATRAC圧縮データの状態となる。このとき、セレクタ29は、従来ミニディスク信号側が選択されており、復調されたATRAC圧縮データがディスク90からの再生データとしてデータバッファ30に出力される。この場合、図示しないオーディオ処理部に圧縮データが供給される。

一方、次世代MD 1又は次世代MD 2の再生時には、RFアンプで得られた再生RF信号は、A/D変換回路31、イコライザ32、PLL回路33、PRML回路34を介して、RL L (1-7) PP復調部35及びRS-LDCデコー

ダ36で信号処理される。再生RF信号は、RL L (1-7) PP復調部35において、PR (1, 2, 1) ML及びビタビ復号を用いたデータ検出によりRL L (1-7) 符号列としての再生データを得て、このRL L (1-7) 符号列に対してRL L (1-7) 復調処理が行われる。さらに、RS-LDCデコーダ36にて誤り訂正及びデインタリーブ処理される。

この場合、セクタ29は、次世代MD1・次世代MD2側が選択され、復調されたデータがディスク90からの再生データとしてデータバッファ30に出力される。このとき、図示しないメモリ転送コントローラに対して復調データが供給される。

RFアンプ24から出力されるトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEは、サーボ回路37に供給され、グループ情報は、ADIPデコータ38に供給される。

ADIPデコータ38は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、FM復調、パイフェーズ復調を行ってADIPアドレスを抽出する。抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報であるADIPアドレスは、従来ミニディスク及び次世代MD1の場合であれば、MDアドレスデコーダ39を介し、次世代MD2の場合であれば、次世代MD2アドレスデコーダ40を介してドライブコントローラ41に供給される。

ドライブコントローラ41では、各ADIPアドレスに基づいて、所定の制御処理を実行する。またグループ情報は、スピンドルサーボ制御のためにサーボ回路37に戻される。

また、ドライブコントローラ41には、光ディスク判別装置を構成するDフリップフロップ判別回路の機能が備えられている。そして、ドライブコントローラ41は、このDフリップフロップ判別回路の判別結果に基づいて前記MDの種類を判別する。

サーボ回路37は、例えばグループ情報に対して再生クロック（デコード時のPLL系クロック）との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、CLVサーボ制御及び前述したZCAVサーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

またサーボ回路 37 は、スピンドルエラー信号や、上記のように R F アンプ 24 から供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、或いはドライブコントローラ 41 からのトラックジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号（トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等）を生成し、モータドライバ 42 に対して出力する。すなわち、上記サーボエラー信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

モータドライバ 42 では、サーボ回路 37 から供給されたサーボ制御信号に基づいて所定のサーボドライブ信号を生成する。ここでのサーボドライブ信号としては、2 軸機構を駆動する 2 軸ドライブ信号（フォーカス方向、トラッキング方向の 2 種）、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ 21 を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。このようなサーボドライブ信号により、ディスク 90 に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ 21 に対する C L V 制御又は Z C A V 制御が行われる。

光ディスク判別装置は、光ディスクを判別する際に、サーボ回路 37、モータドライバ 42 をドライブコントローラ 41 で制御し、光学ヘッド 22 の対物レンズによるレーザ光のフォーカスをオンさせる。また、トラッキングサーボはかけていない状態にする。また、スレッドサーボについては、光学ヘッド 22 を内周から外周にある速度にて移動させる。

ディスク 90 に対して記録動作が実行される際には、図示しないメモリ転送コントローラから高密度データ、或いはオーディオ処理部からの通常の A T R A C 圧縮データが供給される。

従来ミニディスクに対する記録時には、セクタ 43 が従来ミニディスク側に接続され、A C I R C エンコーダ 44 及び E F M 変調部 45 が機能する。この場合、オーディオ信号であれば、オーディオ処理部 19 からの圧縮データは、A C I R C エンコーダ 44 でインタリーブ及びエラー訂正コード付加が行われた後、E F M 変調部 45 において E F M 変調される。E F M 変調データがセクタ 43 を介して磁気ヘッドドライバ 46 に供給され、磁気ヘッド 23 がディスク 90 に対して E F M 変調データに基づいた磁界印加を行うことで変調されたデータが記

録される。

次世代MD 1 及び次世代MD 2 に対する記録時には、セクタ 4 3 が次世代MD 1 ・次世代MD 2 側に接続され、RS-LCDエンコーダ 4 7 及びRL L (1 - 7) PP変調部 4 8 が機能する。この場合、メモリ転送コントローラ 1 2 から送られた高密度データは、RS-LCDエンコーダ 4 7 でインタリーブ及びRS-LDC方式のエラー訂正コード付加が行われた後、RL L (1 - 7) PP変調部 4 8 にてRL L (1 - 7) 変調される。

RL L (1 - 7) 符号列に変調された記録データは、セクタ 4 3 を介して磁気ヘッドドライバ 4 6 に供給され、磁気ヘッド 2 3 がディスク 9 0 に対して変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータが記録される。

レーザドライバ/APC 4 9 は、上記のような再生時及び記録時においてレーザダイオードにレーザ発光動作を実行させるが、いわゆるAPC (Automatic Laser Power Control) 動作も行う。具体的には、図示しないが、光学ヘッド 2 2 内には、レーザパワーモニタ用のディテクタが設けられており、このモニタ信号がレーザドライバ/APC 4 9 にフィードバックされるようになっている。レーザドライバ/APC 4 9 は、モニタ信号として得られた現在のレーザパワーを予め設定されているレーザパワーと比較して、その誤差分をレーザ駆動信号に反映させることによって、レーザダイオードから出力されるレーザパワーが設定値で安定化されるように制御している。ここで、レーザパワーは、ドライブコントローラ 4 1 によって、再生レーザパワー及び記録レーザパワーとしての値がレーザドライバ/APC 4 9 内部のレジスタにセットされる。

ドライブコントローラ 4 1 は、システムコントローラ 1 8 からの指示に基づいて、以上の各動作（アクセス、各種サーボ、データ書込、データ読出の各動作）が実行されるように各構成を制御する。なお、図 9 において一点鎖線で囲った各部は、1 チップの回路として構成することもできる。

なお、以下には、次世代MD 1 と次世代MD 2 の論理フォーマット、物理フォーマットについて詳細に説明しておく。

次世代MD 2 は、次世代MD 1 と同様に、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRL L (1 - 7) PP変調方式 (RL L ; Run Length Limited、

PP: Parity preserve/Prohibit runlength(repeated minimum transition runlength))を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS (Burst Indicator Subcode) 付きのRS-LDC (Reed Solomon-Long Distance Code) 方式を用いている。

具体的には、ホストアプリケーション等から供給されるユーザデータの2048バイトに4バイトのEDC (Error Detection Code) を付加した2052バイトを1セクタ (データセクタ、後述するディスク上の物理セクタとは異なる) とし、図14に示すように、Sector0~Sector31の32セクタを304列×216行のブロックにまとめる。ここで、各セクタの2052バイトに対しては、所定の疑似乱数との排他的論理和 (Ex-OR) をとるようなスクランブル処理が施される。このスクランブル処理されたブロックの各列に対して32バイトのパリティを付加して、304列×248行のLDC (Long Distance Code) ブロックを構成する。このLDCブロックにインタリーブ処理を施して、152列×496行のブロック (Interleaved LDC Block) とし、これを図13に示すように38列ずつ1列の上記BISを介して配列することで155列×496行の構造とし、さらに先頭位置に2.5バイト分のフレーム同期コード (Frame Sync) を付加して、1行を1フレームに対応させ、157.5バイト×496フレームの構造とする。この図13の各行が、後述する図16に示す1レコーディングブロック (クラスタ) 内のデータ領域のFrame10~Frame505の496フレームに相当する。

以上のデータ構造において、データインタリーブは、ブロック完結型とする。これによりデータの冗長度は、20.50%になる。また、データの検出方式として、PR (1, 2, 1) MLによるビタビ復号方式を用いる。

次世代MD1のディスク駆動方式には、CLV方式を用い、その線速度は、2.4m/sとする。記録再生時の標準データレートは、4.4MB/sである。変調方式をEFMからRL (1-7) PP変調方式とすることによって、ウインドウマージンが0.5から0.666となるため、1.33倍の高密度化が実現できる。また、データの最小書換単位であるクラスタは、16セクタ、64kBで構成される。このように記録変調方式をCIRC方式からBIS付きのRS-LDC方式及びセクタ構造の差異とビタビ復号を用いる方式にすることで、デー

タ効率が53.7%から79.5%となるため、1.48倍の高密度化が実現できる。これらを総合すると、次世代MD1は、記録容量を従来ミニディスクの約2倍である300MBにすることができる。

一方、次世代MD2は、例えば、磁壁移動検出方式(DWDD: Domain Wall Displacement Detection)等の高密度化記録技術を適用した記録媒体であって、上述した従来ミニディスク及び次世代MD1とは、物理フォーマットが異なっている。次世代MD2は、トラックピッチが $1.25\mu\text{m}$ 、ビット長が $0.16\mu\text{m/bit}$ であり、線方向に高密度化されている。

また、従来ミニディスク及び次世代MD1との互換を採るため、光学系、読出方式、サーボ処理等は、従来の規格に準じて、レーザ波長 λ は、 $\lambda=780\text{nm}$ 、光学ヘッドの開口率は、 $NA=0.45$ とする。記録方式は、グループ記録方式、アドレス方式は、ADIPを利用した方式とする。また、筐体外形も従来ミニディスク及び次世代MD1と同一規格とする。

次世代MD2は、図15に示すように、高密度化を図るためにプリビットを用いない。したがって、次世代MD2には、プリビットによるPTOC領域がない。また、次世代MD2には、レコーダブルエリアの内周のリードインエリアのさらに内周領域に、著作権保護のための情報、データ改竄チェックのための情報、あるいは他の非公開情報の基になるUIDを記録するUIDエリアが設けられている。このUIDエリアは、次世代MD2に適用されるDWDD方式とは異なる記録方式で記録されている。

続いて、次世代MD1及び次世代MD2のADIPセクタ構造とデータブロックとの関係について図16を用いて説明する。従来のミニディスク(MD)システムでは、ADIPとして記録された物理アドレスに対応したクラスタ/セクタ構造が用いられている。本具体例では、説明の便宜上、ADIPアドレスに基づいたクラスタを「ADIPクラスタ」と記す。また、次世代MD1及び次世代MD2におけるアドレスに基づくクラスタを「レコーディングブロック(Recording Block)」あるいは「次世代MDクラスタ」と記す。

次世代MD1及び次世代MD2では、データトラックは、図16に示すようにアドレスの最小単位であるクラスタの連続によって記録されたデータストリーム

として扱われ、1レコーディングブロック（1次世代MDクラスタ）は、図16に示すように16セクタあるいは1/2ADIPクラスタにより構成されている。

図16に示す1レコーディングブロック（1次世代MDクラスタ）のデータ構造としては、10フレームのプリアンプルと、6フレームのポストアンプルと、496フレームのデータ部とからなる512フレームから構成されている。さらにこのレコーディングブロック内の1フレームは、同期信号領域と、データ、BIS、DSVとからなる。

また、1レコーディングブロックの512フレームのうち、有意のデータが記録される496フレームを16等分した各31フレームをアドレスユニット（Address Unit）とよぶ。また、このアドレスユニットの番号をアドレスユニットナンバー（Address Unit Number；AUN）とよぶ。このAUNは、全てのアドレスユニットに付される番号であって、記録信号のアドレス管理に使用される。

次世代MD1のように、ADIPに記述された物理的なクラスタ/セクタ構造を有する従来ミニディスクに対して、1-7PP変調方式で変調された高密度データを記録する場合、ディスクに元々記録されたADIPアドレスと、実際に記録するデータブロックのアドレスとが一致しなくなるという問題が生じる。ランダムアクセスは、ADIPアドレスを基準として行われるが、ランダムアクセスでは、データを読み出す際、所望のデータが記録された位置近傍にアクセスしても、記録されたデータを読み出せるが、データを書き込む際には、既に記録されているデータを上書き消去しないように正確な位置にアクセスする必要がある。そのため、ADIPアドレスに対応付けした次世代MDクラスタ/次世代MDセクタからアクセス位置を正確に把握することが重要となる。

そこで、次世代MD1の場合、媒体表面上にウォブルとして記録されたADIPアドレスを所定規則で変換して得られるデータ単位によって高密度データクラスタを把握する。この場合、ADIPセクタの整数倍が高密度データクラスタになるようにする。この考え方に基づいて、従来ミニディスクに記録された1ADIPクラスタに対して次世代MDクラスタを記述する際には、各次世代MDクラスタを1/2ADIPクラスタ区間に形成する。

したがって、次世代MD1では、上述した次世代MDクラスタの2クラスタが

最小記録単位（レコーディングブロック（Recording Block））として1 ADIP クラスタに対応付けされている。

一方、次世代MD 2では、1クラスタが1レコーディングブロックとして扱われるようになっている。

なお、本具体例では、ホストアプリケーションから供給される2048バイト単位のデータブロックを1論理データセクタ（Logical Data Sector; LDS）とし、このとき同一レコーディングブロック中に記録される32個の論理データセクタの集合を論理データセクタ（Logical Data Cluster; LDC）としている。

以上説明したようなデータ構造とすることにより、UMDデータを任意位置へ記録する際、媒体に対してタイミングよく記録できる。また、ADIPアドレス単位であるADIPクラスタ内に整数個の次世代MDクラスタが含まれるようにすることによって、ADIPクラスタアドレスからUMDデータクラスタアドレスへのアドレス変換規則が単純化され、換算のための回路又はソフトウェア構成が簡略化できる。

なお、図16では、1つのADIPクラスタに2つの次世代MDクラスタを対応付ける例を示したが、1つのADIPクラスタに3以上の次世代MDクラスタを配することもできる。このとき、1つの次世代MDクラスタは、16ADIPセクタから構成される点に限定されず、EFM変調方式とRLL(1-7)PP変調方式におけるデータ記録密度の差や次世代MDクラスタを構成するセクタ数、また1セクタのサイズ等に応じて設定することができる。

続いて、ADIPのデータ構造に関して説明する。図17Aには次世代MD 2のADIPのデータ構造を示し、図17Bには比較のために、次世代MD 1のADIPのデータ構造を示す。

次世代MD 1では、同期信号と、ディスクにおけるクラスタ番号等を示すクラスタH（Cluster H）情報及びクラスタL（Cluster L）情報と、クラスタ内におけるセクタ番号等を含むセクタ情報（Sector）とが記述されている。同期信号は、4ビットで記述され、クラスタHは、アドレス情報の上位8ビットで記述され、クラスタLは、アドレス情報の下位8ビットで記述され、セクタ情報は、4ビットで記述される。また、後半の14ビットには、CRCが付加されている。以上、

42ビットのADIP信号が各ADIPセクタのヘッダ部に記録されている。

また、次世代MD2では、4ビットの同期信号データと、4ビットのクラスタH (Cluster H) 情報、8ビットのクラスタM (Cluster M) 情報及び4ビットのクラスタL (Cluster L) 情報と、4ビットのセクタ情報とが記述される。後半の18ビットには、BCHのパリティが付加される。次世代MD2でも同様に42ビットのADIP信号が各ADIPセクタのヘッダ部に記録されている。

ADIPのデータ構造では、上述したクラスタH (Cluster H) 情報、クラスタM (Cluster M) 及びクラスタL (Cluster L) 情報の構成は、任意に決定できる。また、ここに他の付加情報を記述することもできる。例えば、図18に示すように、次世代MD2のADIP信号において、クラスタ情報を上位8ビットのクラスタH (Cluster H) と下位8ビットのクラスタL (Cluster L) とで表すようにし、下位8ビットで表されるクラスタLに替えて、ディスクコントロール情報を記述することもできる。ディスクコントロール情報としては、サーボ信号補正值、再生レーザパワー上限値、再生レーザパワー線速補正係数、記録レーザパワー上限値、記録レーザパワー線速補正係数、記録磁気感度、磁気レーザパルス位相差、パリティ等があげられる。

次に、光ディスク判別された次世代MD1又は次世代MD2に対するディスクドライブ装置による、再生処理、記録処理について詳細に説明する。

図19には前記光ディスク記録再生装置11をメディアドライブ部11として備えるディスクドライブ装置10の構成を示す。ディスクドライブ装置10は、パーソナルコンピュータ（以下、PCと記す。）100と接続でき、次世代MD1及び次世代MD2をオーディオデータのほか、PC等の外部ストレージとして使用できる。

ディスクドライブ装置10は、図19に示すように、光ディスク判別装置を内蔵しているメディアドライブ部11と、メモリ転送コントローラ12と、クラスタバッファメモリ13と、補助メモリ14と、USBインタフェース15、16と、USBハブ17と、システムコントローラ18と、オーディオ処理部19とを備える。

メディアドライブ部11は、装填された従来ミニディスク、次世代MD1、及

び次世代MD 2等の個々のディスク90に対する記録／再生を行う。メディアドライブ部（光ディスク記録再生装置）11の内部構成は、図12を用いて説明している。

メモリ転送コントローラ12は、メディアドライブ部11からの再生データやメディアドライブ部11に供給する記録データの送受制御を行う。クラスタバッファメモリ13は、メディアドライブ部11によってディスク90のデータトラックから高密度データクラスタ単位で読み出されたデータをメモリ転送コントローラ12の制御に基づいてバッファリングする。補助メモリ14は、メディアドライブ部11によってディスク90から読み出されたU T O Cデータ、C A Tデータ、ユニークID、ハッシュ値等の各種管理情報や特殊情報をメモリ転送コントローラ12の制御に基づいて記憶する。

システムコントローラ18は、U S Bインタフェース16、U S Bハブ17を介して接続されたP C 1 0 0との間で通信可能とされ、このP C 1 0 0との間の通信制御を行って、書込要求、読出要求等のコマンドの受信やステータス情報、その他の必要情報の送信等を行うとともに、ディスクドライブ装置10全体を統括制御している。

システムコントローラ18は、例えば、ディスク90がメディアドライブ部11に装填された際に、ディスク90からの管理情報等の読出をメディアドライブ部11に指示し、メモリ転送コントローラ12によって読み出されたP T O C、U T O C等の管理情報等を補助メモリ14に格納させる。

システムコントローラ18は、これらの管理情報を読み込むことによって、ディスク90のトラック記録状態を把握できる。また、C A Tを読み込ませることにより、データトラック内の高密度データクラスタ構造を把握でき、P C 1 0 0からのデータトラックに対するアクセス要求に対応できる状態となる。

また、ユニークIDやハッシュ値により、ディスク認証処理及びその他の処理を実行したり、これらの値をP C 1 0 0に送信し、P C 1 0 0上でディスク認証処理及びその他の処理を実行させる。

システムコントローラ18は、P C 1 0 0から、あるF A Tセクタの読出要求があった場合、メディアドライブ部11に対して、このF A Tセクタを含む高密

度データクラスタの読出を実行する旨の信号を与える。読み出された高密度データクラスタは、メモリ転送コントローラ 12 によってクラスタバッファメモリ 13 に書き込まれる。但し、既に F A T セクタのデータがクラスタバッファメモリ 13 に格納されていた場合、メディアドライブ部 11 による読出は必要ない。

このとき、システムコントローラ 18 は、クラスタバッファメモリ 13 に書き込まれている高密度データクラスタのデータから、要求された F A T セクタのデータを読み出す信号を与え、U S B インタフェース 15、U S B ハブ 17 を介して、P C 100 に送信するための制御を行う。

また、システムコントローラ 18 は、P C 100 から、ある F A T セクタの書込要求があった場合、メディアドライブ部 11 に対して、この F A T セクタを含む高密度データクラスタの読出を実行させる。読み出された高密度データクラスタは、メモリ転送コントローラ 12 によってクラスタバッファメモリ 13 に書き込まれる。但し、既にこの F A T セクタのデータがクラスタバッファメモリ 13 に格納されていた場合は、メディアドライブ部 11 による読出は必要ない。

また、システムコントローラ 18 は、P C 100 から送信された F A T セクタのデータ（記録データ）を U S B インタフェース 15 を介してメモリ転送コントローラ 12 に供給し、クラスタバッファメモリ 13 上で該当する F A T セクタのデータの書換を実行させる。

また、システムコントローラ 18 は、メモリ転送コントローラ 12 に指示して、必要な F A T セクタが書き換えられた状態でクラスタバッファメモリ 13 に記憶されている高密度データクラスタのデータを記録データとしてメディアドライブ部 11 に転送させる。このとき、メディアドライブ部 11 は、装着されている媒体が従来ミニディスクであれば E F M 変調方式で、次世代 M D 1 又は次世代 M D 2 であれば R L L（1－7）P P 変調方式で高密度データクラスタの記録データを変調して書き込む。

なお、ディスクドライブ装置 10 において、上述した記録再生制御は、データトラックを記録再生する際の制御であり、M D オーディオデータ（オーディオトラック）を記録再生する際のデータ転送は、オーディオ処理部 19 を介して行われる。

オーディオ処理部 19 は、入力系として、例えば、ライン入力回路／マイクロフォン入力回路等のアナログ音声信号入力部、A/D 変換器、及びデジタルオーディオデータ入力部を備える。また、オーディオ処理部 19 は、A T R A C 圧縮エンコーダ／デコーダ、圧縮データのバッファメモリを備える。さらに、オーディオ処理部 19 は、出力系として、デジタルオーディオデータ出力部、D/A 変換器及びライン出力回路／ヘッドホン出力回路等のアナログ音声信号出力部を備えている。

ディスク 90 に対してオーディオトラックが記録されるのは、オーディオ処理部 19 にデジタルオーディオデータ（又は、アナログ音声信号）が入力される場合である。入力されたりニア P C M デジタルオーディオデータ、或いはアナログ音声信号で入力された後、A/D 変換器で変換されて得られたりニア P C M オーディオデータは、A T R A C 圧縮エンコードされ、バッファメモリに蓄積される。その後、所定タイミング（A D I P クラスタ相当のデータ単位）でバッファメモリから読み出され、メディアドライブ部 11 に転送される。

メディアドライブ部 11 では、転送された圧縮データを第 1 の変調方式 E F M 変調方式又は R L L (1-7) P P 変調方式で変調してディスク 90 にオーディオトラックとして書き込む。

メディアドライブ部 11 は、ディスク 90 からオーディオトラックを再生する場合、再生データを A T R A C 圧縮データ状態に復調してオーディオ処理部 19 に転送する。オーディオ処理部 19 は、A T R A C 圧縮デコードを行ってリニア P C M オーディオデータとし、デジタルオーディオデータ出力部から出力する。或いは、D/A 変換器によりアナログ音声信号としてライン出力／ヘッドホン出力を行う。

なお、この図 19 に示す構成は、一例であって、例えば、ディスクドライブ装置 1 を P C 1 0 0 に接続してデータトラックのみ記録再生する外部ストレージ機器として使用する場合は、オーディオ処理部 19 は、不要である。一方、オーディオ信号を記録再生することを主たる目的とする場合、オーディオ処理部 19 を備え、さらにユーザインタフェースとして操作部や表示部を備えることが好適である。また、P C 1 0 0 との接続は、U S B に限らず、例えば、I E E E (The

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. : アメリカ電気・電子技術者協会) の定める規格に準拠した、いわゆる I E E E 1 3 9 4 インタフェースのほか、汎用の接続インタフェースが適用できる。

データ領域に対するアクセスでは、例えば、外部の P C 1 0 0 からディスクドライブ装置 1 0 のシステムコントローラ 1 8 に対して、U S B インタフェース 1 6 を経由して「論理セクタ (以下、F A T セクタと記す。)」単位で記録又は再生する指示が与えられる。データクラスタは、P C 1 0 0 からみれば、2 0 4 8 バイト単位に区切られて U S N の昇順に F A T ファイルシステムに基づいて管理されている。一方、ディスク 9 0 におけるデータトラックの最小書換単位は、それぞれ 6 5 , 5 3 6 バイトの大きさを有した次世代 M D クラスタであり、この次世代 M D クラスタには、L C N が与えられている。

F A T により参照されるデータセクタのサイズは、次世代 M D クラスタよりも小さい。そのため、ディスクドライブ装置 1 0 では、F A T により参照されるユーザセクタを物理的な A D I P アドレスに変換するとともに、F A T により参照されるデータセクタ単位での読み書きをクラスタバッファメモリ 1 3 を用いて、次世代 M D クラスタ単位での読み書きに変換する必要がある。

図 2 0 に、P C 1 0 0 からある F A T セクタの読出要求があった場合のディスクドライブ装置 1 0 におけるシステムコントローラ 1 8 における処理を示す。

システムコントローラ 1 8 は、U S B インタフェース 1 6 を経由して P C 1 0 0 からの F A T セクタ # n の読出命令を受信すると、指定された F A T セクタ番号 # n の F A T セクタが含まれる次世代 M D クラスタ番号を求める処理を行う。

まず、仮の次世代 M D クラスタ番号 u_0 を決定する。次世代 M D クラスタの大きさは、6 5 5 3 6 バイトであり、F A T セクタの大きさは、2 0 4 8 バイトであるため、1 次世代 M D クラスタのなかには、F A T セクタは、3 2 個存在する。したがって、F A T セクタ番号 (n) を 3 2 で整数除算 (余りは、切り捨て) したものの (u_0) が仮の次世代 M D クラスタ番号となる。

続いて、ディスク 9 0 から補助メモリ 1 4 に読み込んであるディスク情報を参照して、データ記録用以外の次世代 M D クラスタ数 u_x を求める。すなわち、セキユアエリアの次世代 M D クラスタ数である。

上述したように、データトラック内の次世代MDクラスタのなかには、データ記録再生可能なエリアとして公開しないクラスタもある。そのため、予め補助メモリ14に読み込んでおいたディスク情報に基づいて、非公開のクラスタ数 u_x を求める。その後、非公開のクラスタ数 u_x を次世代MDクラスタ番号 u_0 に加え、その加算結果 u を実際の次世代MDクラスタ番号 $\#u$ とする。

FATセクタ番号 $\#n$ を含む次世代MDクラスタ番号 $\#u$ が求められると、システムコントローラ18は、クラスタ番号 $\#u$ の次世代MDクラスタが既にディスク90から読み出されてクラスタバッファメモリ13に格納されているか否かを判別する。もし格納されていなければ、ディスク90からこれを読み出す。

システムコントローラ18は、読み出した次世代MDクラスタ番号 $\#u$ からADIPアドレス $\#a$ を求めることでディスク90から次世代MDクラスタを読み出している。

次世代MDクラスタは、ディスク90上で複数のパーツに分かれて記録されることもある。したがって、実際に記録されるADIPアドレスを求めるためには、これらのパーツを順次検索する必要がある。そこでまず、補助メモリ14に読み出してあるディスク情報からデータトラックの先頭パーツに記録されている次世代MDクラスタ数 p と先頭の次世代MDクラスタ番号 p_x とを求める。

各パーツには、ADIPアドレスによってスタートアドレス／エンドアドレスが記録されているため、ADIPクラスタアドレス及びパーツ長から、次世代MDクラスタ数 p と先頭の次世代MDクラスタ番号 p_x とを求めることができる。続いて、このパーツに、目的となっているクラスタ番号 $\#u$ の次世代MDクラスタが含まれているか否かを判別する。含まれていなければ、次のパーツに移る。すなわち、注目していたパーツのリンク情報によって示されるパーツである。以上により、ディスク情報に記述されたパーツを順に検索していき、目的の次世代MDクラスタが含まれているパーツを判別する。

目標の次世代MDクラスタ($\#u$)が記録されたパーツが発見されたら、このパーツの先頭に記録される次世代MDクラスタ番号 p_x と、目標の次世代MDクラスタ番号 $\#u$ の差を求めることで、そのパーツ先頭から目標の次世代MDクラスタ($\#u$)までのオフセットを得る。

この場合、1 ADIP クラスタには、2つの次世代MD クラスタが書き込まれるため、このオフセットを2で割ることによって、オフセットをADIP アドレスオフセット f に変換することができる ($f = (u - p \times) / 2$)。

但し、0.5の端数が出た場合は、クラスタ f の中央部から書き込むこととする。最後に、このパーツの先頭ADIP アドレス、すなわちパーツのスタートアドレスにおけるクラスタアドレス部分にオフセット f を加えることで、次世代MD クラスタ (# u) を実際に書き込む記録先のADIP アドレス # a を求めることができる。以上がステップS1において再生開始アドレス及びクラスタ長を設定する処理にあたる。なお、ここでは、従来ミニディスクか、次世代MD1か次世代MD2かの媒体の判別は、別の手法により、既に完了しているものとする。

ADIP アドレス # a が求められると、システムコントローラ18は、メディアドライブ部11にADIP アドレス # a へのアクセスを命じる。これによりメディアドライブ部11では、ドライブコントローラ41の制御によってADIP アドレス # a へのアクセスが実行される。

システムコントローラ18は、ステップS2において、アクセス完了を待機し、アクセスが完了したら、ステップS3において、光学ヘッド22が目標とする再生開始アドレスに到達するまで待機し、ステップS4において、再生開始アドレスに到達したことを確認すると、ステップS5において、メディアドライブ部11に次世代MDクラスタの1クラスタ分のデータ読取開始を指示する。

メディアドライブ部11では、これに応じて、ドライブコントローラ41の制御により、ディスク90からのデータ読出を開始する。光学ヘッド22、RFアンプ24、RL L (1-7) PP復調部35、RS-LDCデコーダ36の再生系で読み出したデータを出力し、メモリ転送コントローラ12に供給する。

このとき、システムコントローラ18は、ステップS6において、ディスク90との同期がとれているか否かを判別する。ディスク90との同期が外れている場合、ステップS7において、データ読取りエラー発生旨の信号を生成する。ステップS8において、再度読取りを実行すると判別された場合は、ステップS2からの工程を繰り返す。

1クラスタ分のデータを取得すると、システムコントローラ18は、ステップ

S 1 0において、取得したデータのエラー訂正を開始する。ステップS 1 1において、取得したデータに誤りあれば、ステップS 7に戻ってデータ読取りエラー発生旨の信号を生成する。また、取得したデータに誤りがなければ、ステップS 1 2において、所定のクラスタを取得したか否かを判別する。所定のクラスタを取得していれば、一連の処理を終了し、システムコントローラ 1 8は、このメディアドライブ部 1 1による読出動作を待機し、読み出されてメモリ転送コントローラ 1 2に供給されたデータをクラスタバッファメモリ 1 3に格納させる。取得していない場合、ステップS 6からの工程を繰り返す。

クラスタバッファメモリ 1 3に読み込まれた次世代MDクラスタの1クラスタ分のデータは、複数のF A Tセクタを含んでいる。そのため、この中から要求されたF A Tセクタのデータ格納位置を求め、1 F A Tセクタ（2 0 4 8バイト）分のデータをU S Bインタフェース 1 5から外部のP C 1 0 0へと送出する。具体的には、システムコントローラ 1 8は、要求されたF A Tセクタ番号# nから、このセクタが含まれる次世代MDクラスタ内でのバイトオフセット# bを求める。そして、クラスタバッファメモリ 1 3内のバイトオフセット# bの位置から1 F A Tセクタ（2 0 4 8バイト）分のデータを読み出させ、U S Bインタフェース 1 5を介してP C 1 0 0に転送する。

以上の処理により、P C 1 0 0からの1 F A Tセクタの読出要求に応じた次世代MDセクタの読み出し・転送が実現できる。

次に、P C 1 0 0からあるF A Tセクタの書込要求があった場合のディスクドライブ装置 1 0におけるシステムコントローラ 1 8の処理を図 2 1に基づいて説明する。

システムコントローラ 1 8は、U S Bインタフェース 1 6を経由してP C 1 0 0からのF A Tセクタ# nの書込命令を受信すると、上述したように指定されたF A Tセクタ番号# nのF A Tセクタが含まれる次世代MDクラスタ番号を求める。

F A Tセクタ番号# nを含む次世代MDクラスタ番号# uが求められると、続いて、システムコントローラ 1 8は、求められたクラスタ番号# uの次世代MDクラスタが既にディスク 9 0から読み出されてクラスタバッファメモリ 1 3に格

納されているか否かを判別する。格納されていなければ、ディスク90からクラスタ番号uの次世代MDクラスタを読み出す処理を行う。すなわち、メディアドライブ部11にクラスタ番号#uの次世代MDクラスタの読出を指示し、読み出された次世代MDクラスタをクラスタバッファメモリ13に格納させる。

また、上述のようにして、システムコントローラ18は、書込要求にかかるFATセクタ番号#nから、このセクタが含まれる次世代MDクラスタ内のバイトオフセット#bを求める。続いて、PC100から転送されてくる当該FATセクタ(#n)への書込データとなる2048バイトのデータをUSBインタフェース15を介して受信し、クラスタバッファメモリ13内のバイトオフセット#bの位置から、1FATセクタ(2048バイト)分のデータを書き込む。

これにより、クラスタバッファメモリ13に格納されている当該次世代MDクラスタ(#u)のデータは、PC100が指定したFATセクタ(#n)のみが書き換えられた状態となる。そこでシステムコントローラ18は、クラスタバッファメモリ13に格納されている次世代MDクラスタ(#u)をディスク90に書き込む処理を行う。以上がステップS21における記録データ準備工程である。この場合も同様に、媒体の判別は、別の手法により既に完了しているものとする。

続いて、システムコントローラ18は、ステップS22において、書込を行う次世代MDクラスタ番号#uから、記録開始位置のADIPアドレス#aを設定する。ADIPアドレス#aが求められたら、システムコントローラ18は、メディアドライブ部11にADIPアドレス#aへのアクセスを命じる。これによりメディアドライブ部11では、ドライブコントローラ41の制御によってADIPアドレス#aへのアクセスが実行される。

ステップS23において、アクセスが完了したことを確認すると、ステップS24において、システムコントローラ18は、光学ヘッド22が目標とする再生開始アドレスに到達するまで待機し、ステップS25において、データのエンコードアドレスに到達したことを確認すると、ステップS26において、システムコントローラ18は、メモリ転送コントローラ12に指示して、クラスタバッファメモリ13に格納されている次世代MDクラスタ(#u)のデータのメディアドライブ部11への転送を開始する。

続いて、システムコントローラ 18 は、ステップ S 27 において、記録開始アドレスに到達したことを確認すると、メディアドライブ部 11 に対しては、ステップ S 28 において、この次世代 MD クラスタのデータのディスク 90 への書込開始を指示する。このとき、メディアドライブ部 11 では、これに応じてドライブコントローラ 41 の制御により、ディスク 90 へのデータ書込を開始する。すなわち、メモリ転送コントローラ 12 から転送されてくるデータについて、R S - L D C エンコーダ 47、R L L (1-7) P P 変調部 48、磁気ヘッドドライバ 46、磁気ヘッド 23 及び光学ヘッド 22 の記録系でデータ記録を行う。

このとき、システムコントローラ 18 は、ステップ S 29 において、ディスク 90 との同期がとれているか否かを判別する。ディスク 90 との同期が外れている場合、ステップ S 30 において、データ読取りエラー発生の際の信号を生成する。ステップ S 31 において、再度読取りを実行すると判別された場合は、ステップ S 2 からの工程を繰り返す。

1 クラスタ分のデータを取得すると、システムコントローラ 18 は、ステップ S 32 において、所定のクラスタを取得したか否かを判別する。所定のクラスタを取得していれば、一連の処理を終了する。

以上の処理により、P C 100 からの 1 F A T セクタの書込要求に応じた、ディスク 90 への F A T セクタデータの書込が実現される。つまり、F A T セクタ単位の書込は、ディスク 90 に対しては、次世代 MD クラスタ単位の書換として実行される。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

本発明に係る記録媒体は、固有の識別情報を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることができる。

また、本発明に係る記録媒体再生方法及び記録媒体再生装置は、記録容量の増加などの妨げにならない場所に設けられた、記録媒体固有の識別情報を、読み出しの機構、処理を複雑にすることなく再生することができる。

また、本発明に係る固有識別情報記録方法は、記録媒体固有の識別情報を簡単に記録することができる。

また、本発明に係る記録媒体記録装置は、記録媒体固有の識別情報を参照しながら記録媒体にデータを記録することができる。

請求の範囲

1. データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成の第2の領域とを有する記録媒体の上記第2の領域に記録媒体自体を識別する固有の識別情報が記録されることを特徴とする記録媒体。
2. 上記第1の領域のトラックは、データが記録される位置を示すアドレス情報に対応して変調された変調信号に基づいて蛇行されており、上記固有の識別情報は上記アドレス情報と同じフォーマットで記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の記録媒体。
3. 上記第1の領域のトラックは、データが記録される位置を示すアドレス情報に対応して所定の周波数のキャリアを周波数変調したアドレス変調信号に基づいて蛇行していることを特徴とする請求の範囲第2項記載の記録媒体。
4. 上記固有の識別情報は、光磁気記録されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の記録媒体。
5. 上記固有の識別情報は、複数回記録されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の記録媒体。
6. 上記記録媒体はディスク状であり、上記固有の識別情報の記録開始位置は、上記記録媒体の記録面上の1放射線上に位置することを特徴とする請求の範囲第5項記載の記録媒体。
7. 上記複数回記録される固有の識別情報は、各固有の識別情報が隣接するように同心円状及び／又は螺旋状に記録されることを特徴とする請求の範囲第6項記載の記録媒体。
8. 上記第1の領域に記録されている情報は磁壁移動検出方式に基づいて読み出され、上記第2の領域に記録されている上記固有識別情報は上記磁壁移動検出方式とは異なる方法により読み出されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の記録媒体。
9. 上記第2の領域は上記第1の領域より内周側に設けられることを特徴とする請求の範囲第1項記載の記録媒体。
10. データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したト

トラックが未形成で、且つ、記録媒体自身を識別する固有の識別情報が記録されている第2の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構を第2の領域まで移動させ、

上記レーザ光照射手段より上記光記録媒体に対して照射されたレーザ光の戻り光から上記固有の識別情報を読み出す記録媒体再生方法。

11. データが記録されるトラックが蛇行形成された第1の領域と、蛇行したトラックが未形成で、且つ、記録媒体自体を識別する固有の識別情報が記録された第2の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構と、

上記光学ヘッド機構のレーザ光照射手段より上記光記録媒体に対して照射されたレーザ光の戻り光から情報を読み出す読み出し手段と、

上記光学ヘッド機構を上記第2の領域まで移動させ、上記読み出し手段により上記固有の識別情報を読み出させる光学ヘッド機構制御手段とを備える記録媒体再生装置。

12. 上記トラックはデータが記録される位置を示すアドレス情報に対応して所定の周波数のキャリアを周波数変調したアドレス変調信号に基づいて蛇行され、上記固有の識別情報は上記アドレス情報と同じフォーマットで記録されており、

上記読み出し手段にて上記蛇行したトラックよりアドレス情報を検出することを特徴とする請求の範囲第11項記載の記録媒体再生装置。

13. 上記光学ヘッド制御手段は、上記読み取り手段にて検出されたアドレス情報に基づいて上記第1の領域と上記第2の領域との境界を検出し、上記第2の領域まで上記光学ヘッド機構を移動させることを特徴とする請求の範囲第12項記載の記録媒体再生装置。

14. データが記録されるトラックが蛇行形成されている第1の領域と、蛇行したトラックが未形成の第2の領域とを有する記録媒体の上記第2の領域に記録媒体自体を識別する固有識別情報を記録する固有識別情報記録方法。

15. 上記第1の領域のトラックは、データが記録される位置を示すアドレス情報に対応して所定の周波数のキャリアを周波数変調したアドレス変調信号に基づいて蛇行されており、上記固有の識別情報は上記アドレス情報と同じフォーマット

トで記録することを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載の固有識別情報記録方法。

1 6 . 上記固有の識別情報は、光磁気記録されることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載の固有識別情報記録方法。

1 7 . 上記固有の識別情報を複数回記録されることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載の固有識別情報記録方法。

1 8 . 上記記録媒体はディスク状であり、上記固有の識別情報の記録開始位置は、上記記録媒体の記録面上の 1 放射線上に位置することを特徴とする請求の範囲第 1 7 項記載の固有識別情報記録方法。

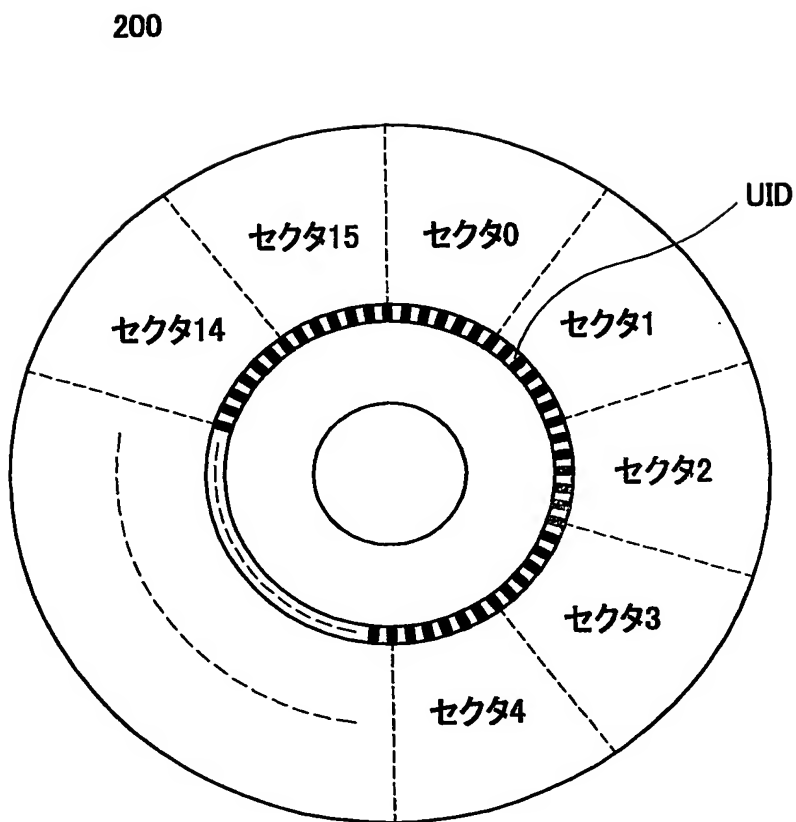
1 9 . 上記固有の識別情報を記録する際、上記記録媒体を一定の角速度で回転することを特徴とする請求の範囲第 1 8 項記載の固有識別情報記録方法。

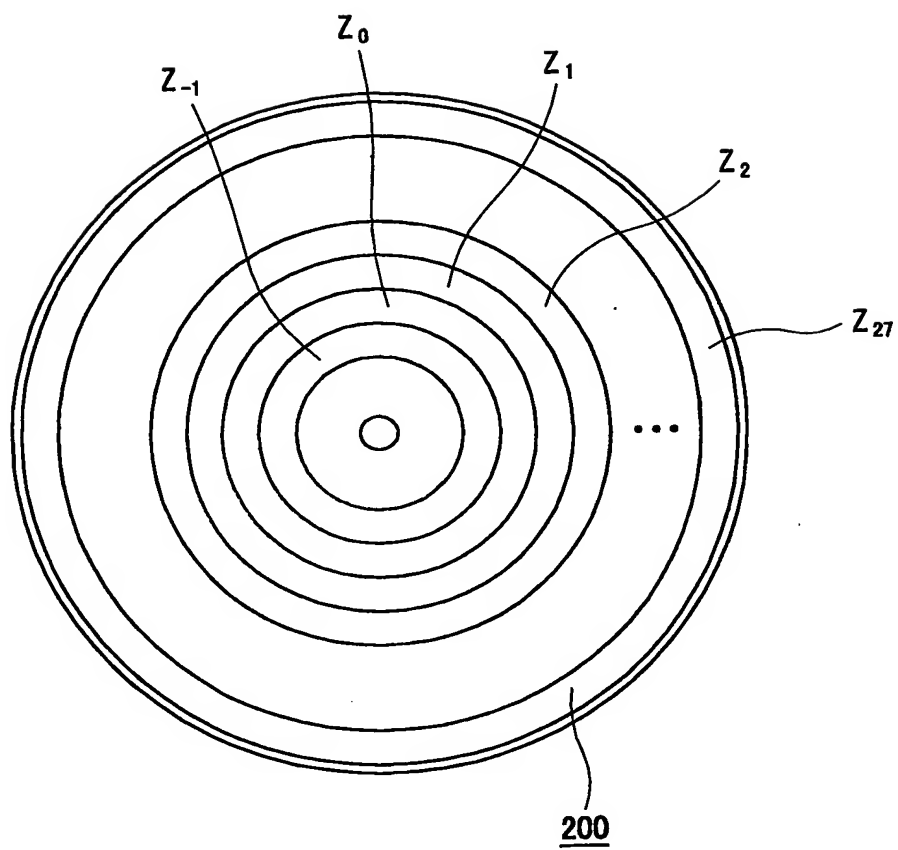
2 0 . 上記複数回記録される固有の識別情報は、各固有の識別情報が隣接するように同心円状及び／又は螺旋状に記録されることを特徴とする請求の範囲第 1 9 項記載の固有識別情報記録方法。

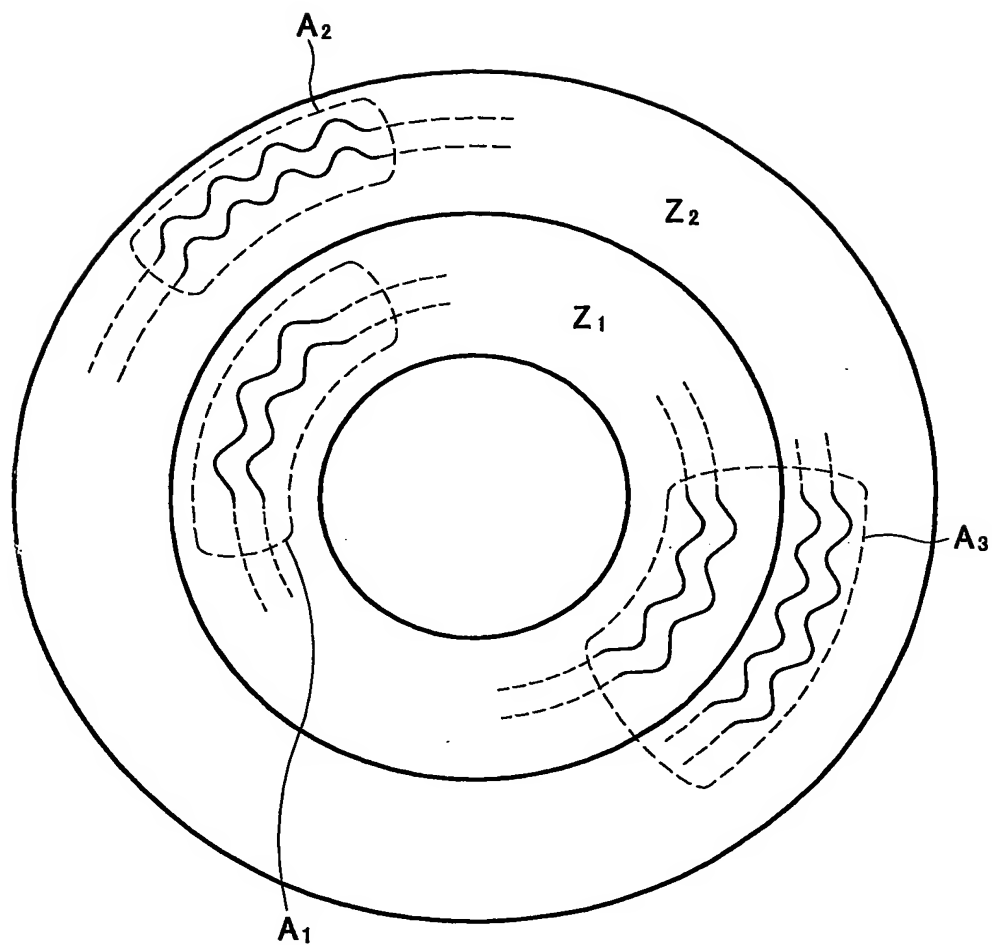
2 1 . 上記第 2 の領域は上記第 1 の領域より内周側に設けられることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載の固有識別情報記録方法。

2 2 . データが記録されるトラックが蛇行形成された第 1 の領域と、蛇行したトラックが未形成の第 2 の領域とを有する記録媒体に対してレーザ光を照射するレーザ光照射手段を有する光学ヘッド機構と、

上記光学ヘッド機構を上記第 2 の領域まで移動させ、上記レーザ光照射手段よりレーザ光を照射して上記第 2 の領域に記録媒体を識別する固有の識別情報を書き込ませる光学ヘッド機構制御手段と
を備える記録媒体記録装置。

**FIG. 1**

**FIG.2**

**FIG.3**

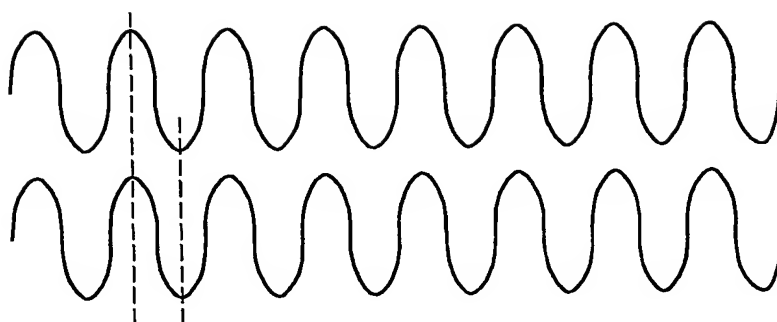


FIG.4

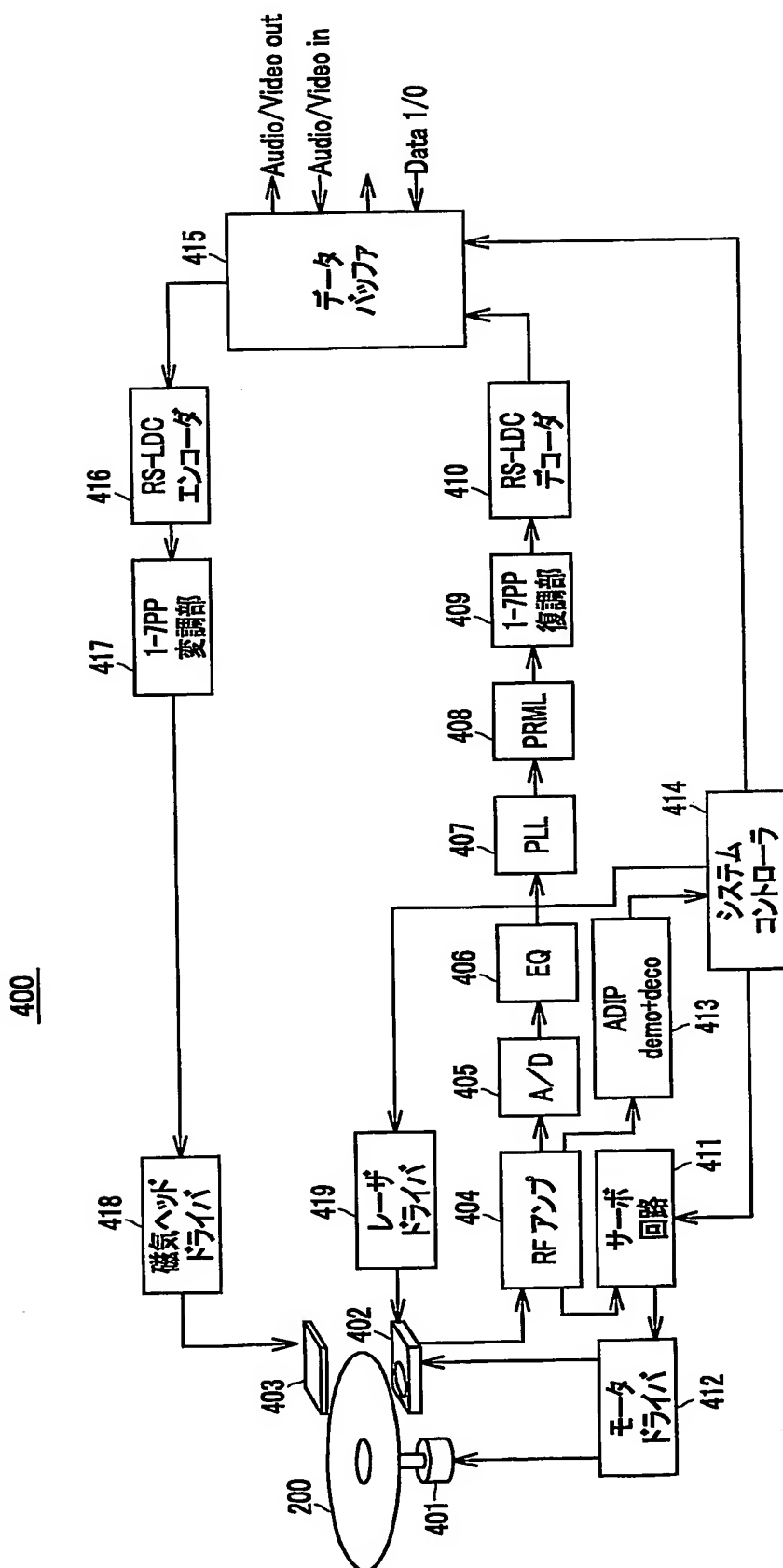


FIG.5

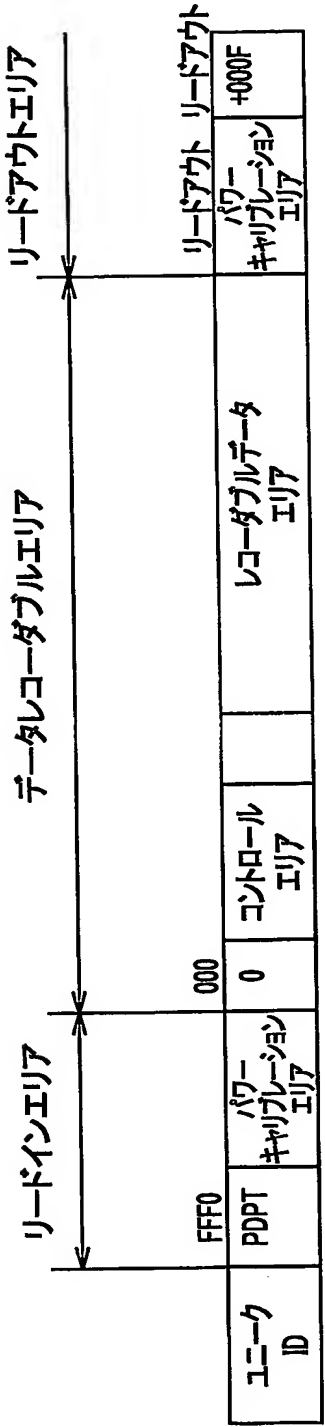


FIG.6

7/21

シンク 4bit	コードH 8bit	コードL 8bit	セクタ 4bit	BCHコードパリティ 18bit
-------------	--------------	--------------	-------------	---------------------

FIG.7

再生方向 →

ヘッダ 1	ヘッダ 2	ヘッダ 3	ヘッダ 4
CTD 1	CTD 2	CTD 3	ユニーク ID1
ユニーク ID2	ユニーク ID3	ユニーク ID4	ユニーク ID5
ユニーク ID6	ユニーク ID7	ユニーク ID8	ユニーク ID9
ユニーク ID10	ユニーク ID11	ユニーク ID12	ユニーク ID13
ユニーク ID14	ユニーク ID15	ユニーク ID16	EDC 1
ECC 1	ECC 2	ECC 3	ECC 4
ECC 5	ECC 6	ECC 7	ECC 8

FIG.8

9/21

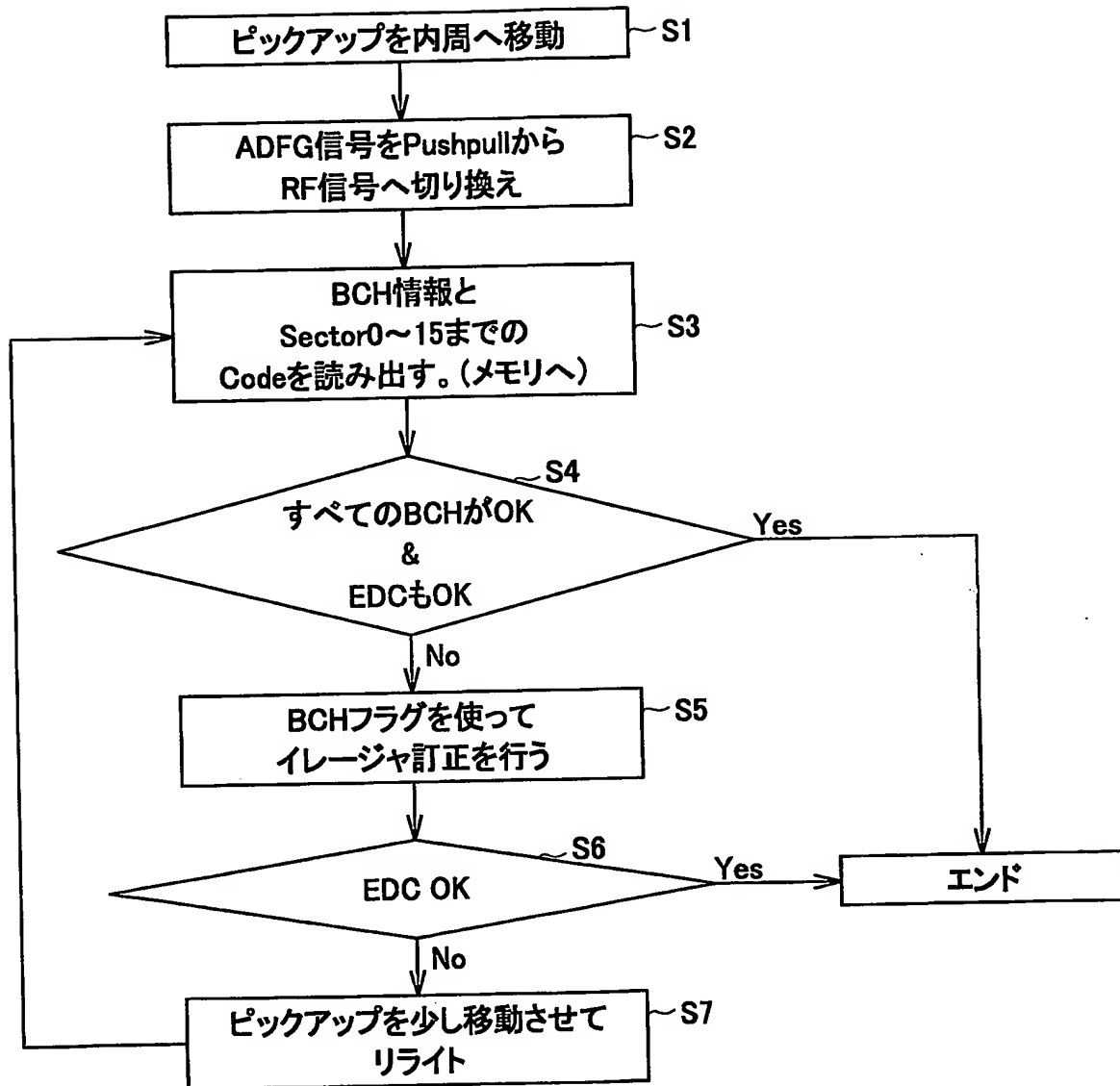


FIG.9

10/21

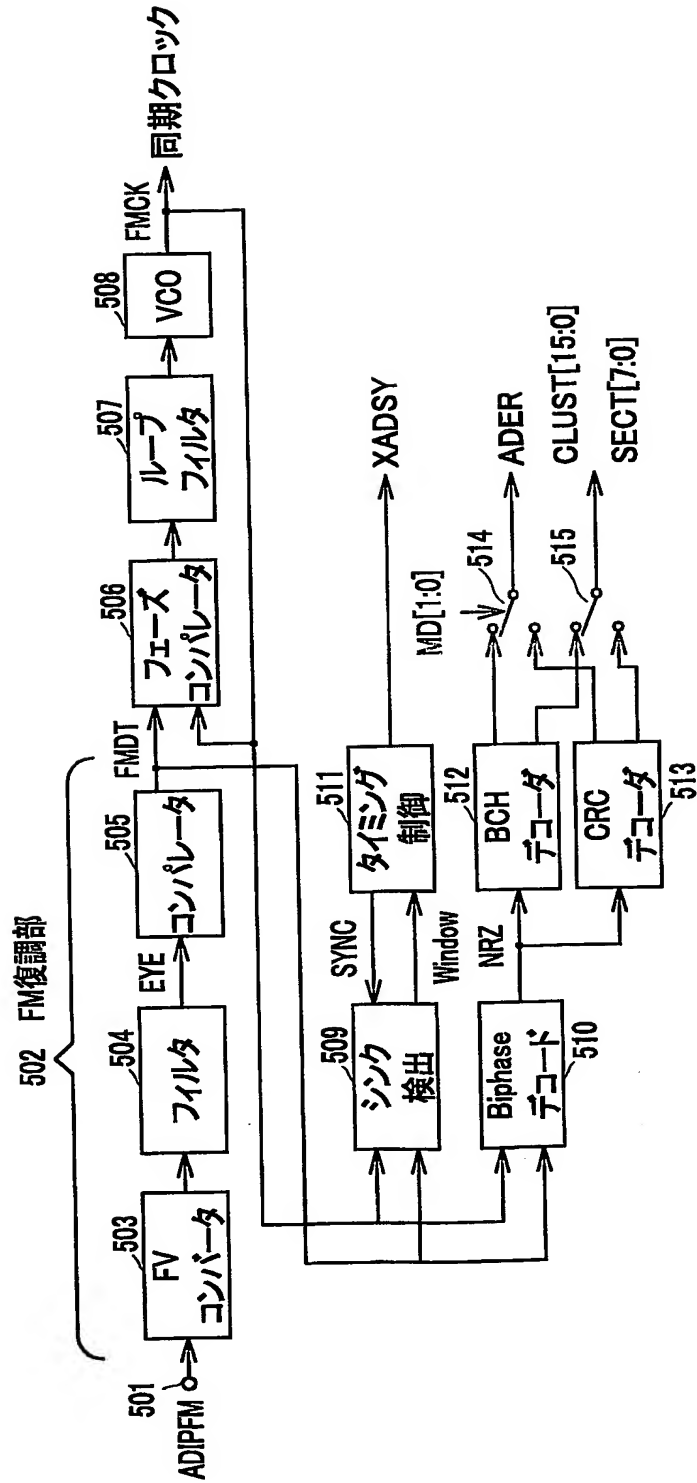


FIG. 10

11/21

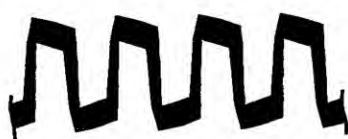


FIG. 11A



FIG. 11B

12/21

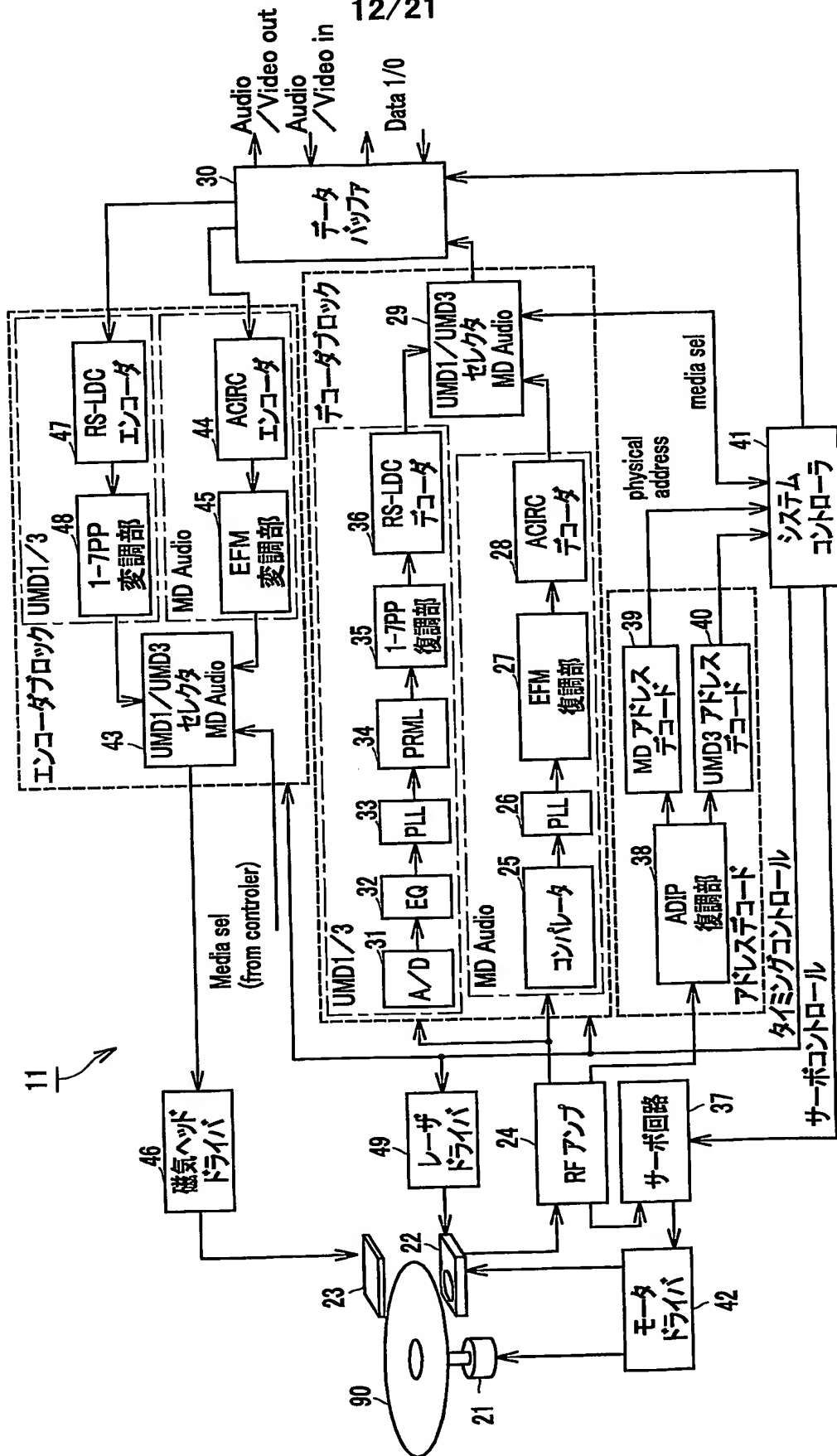


FIG.12

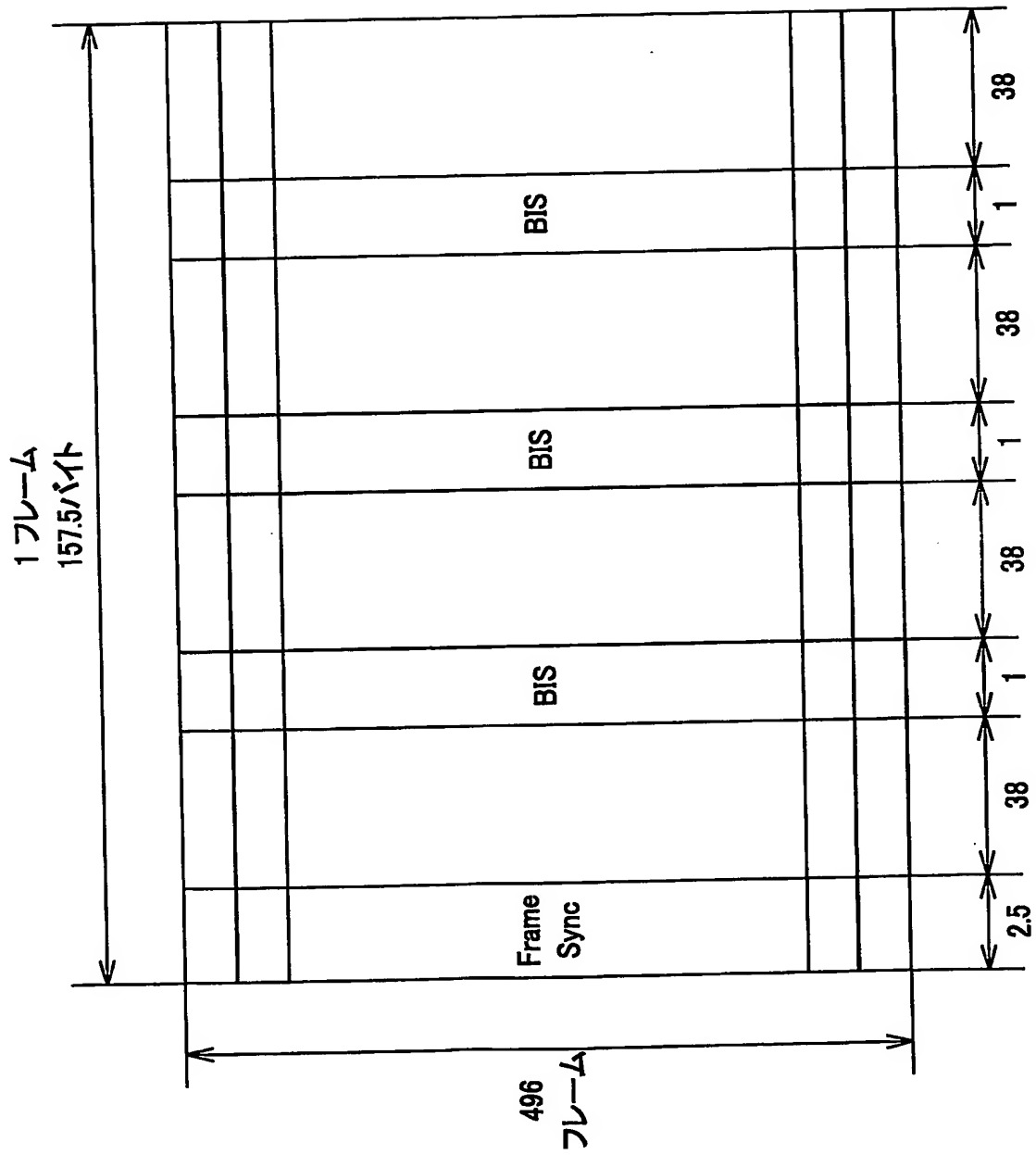


FIG.13

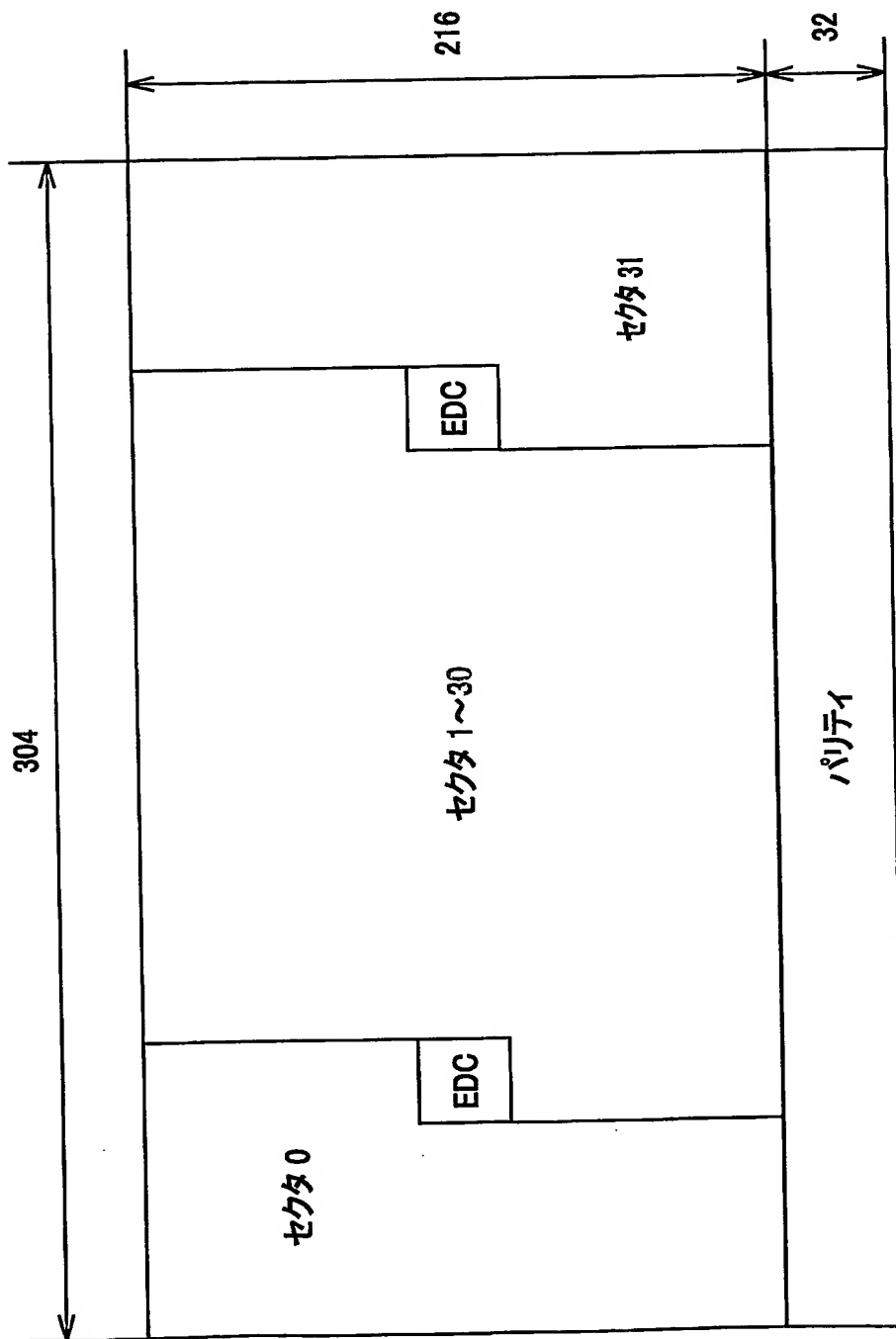


FIG.14

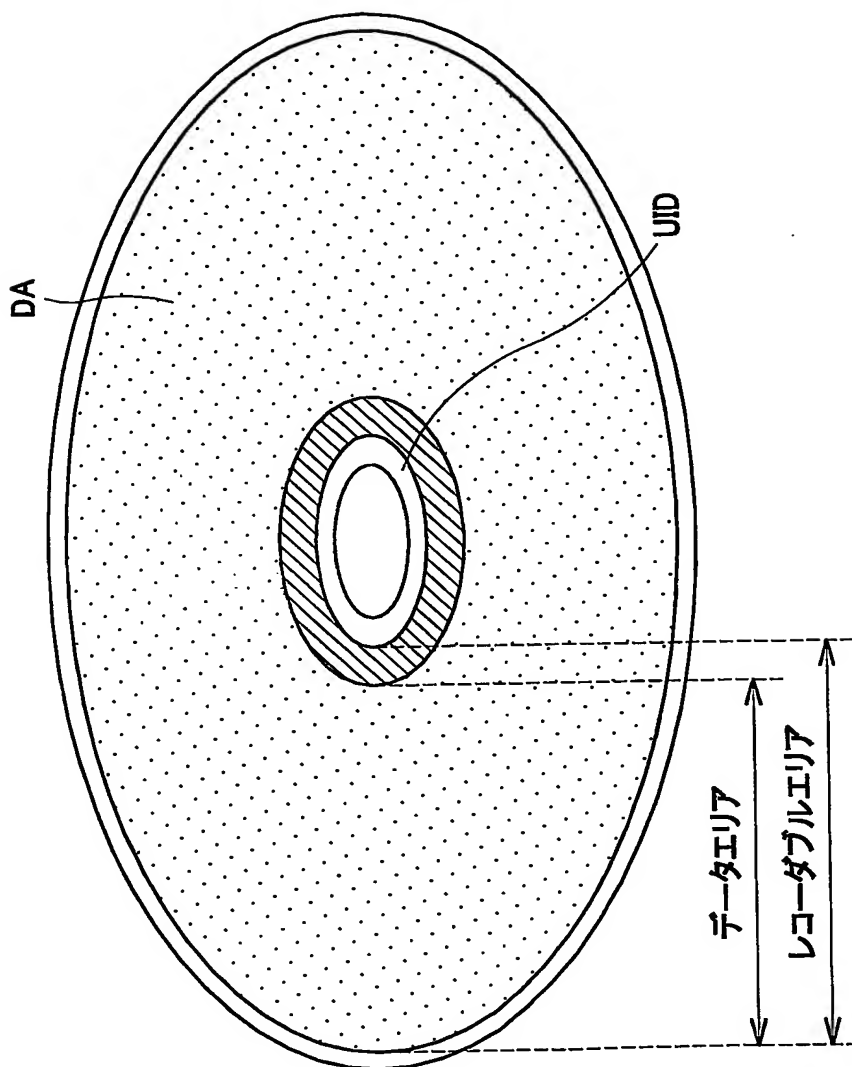
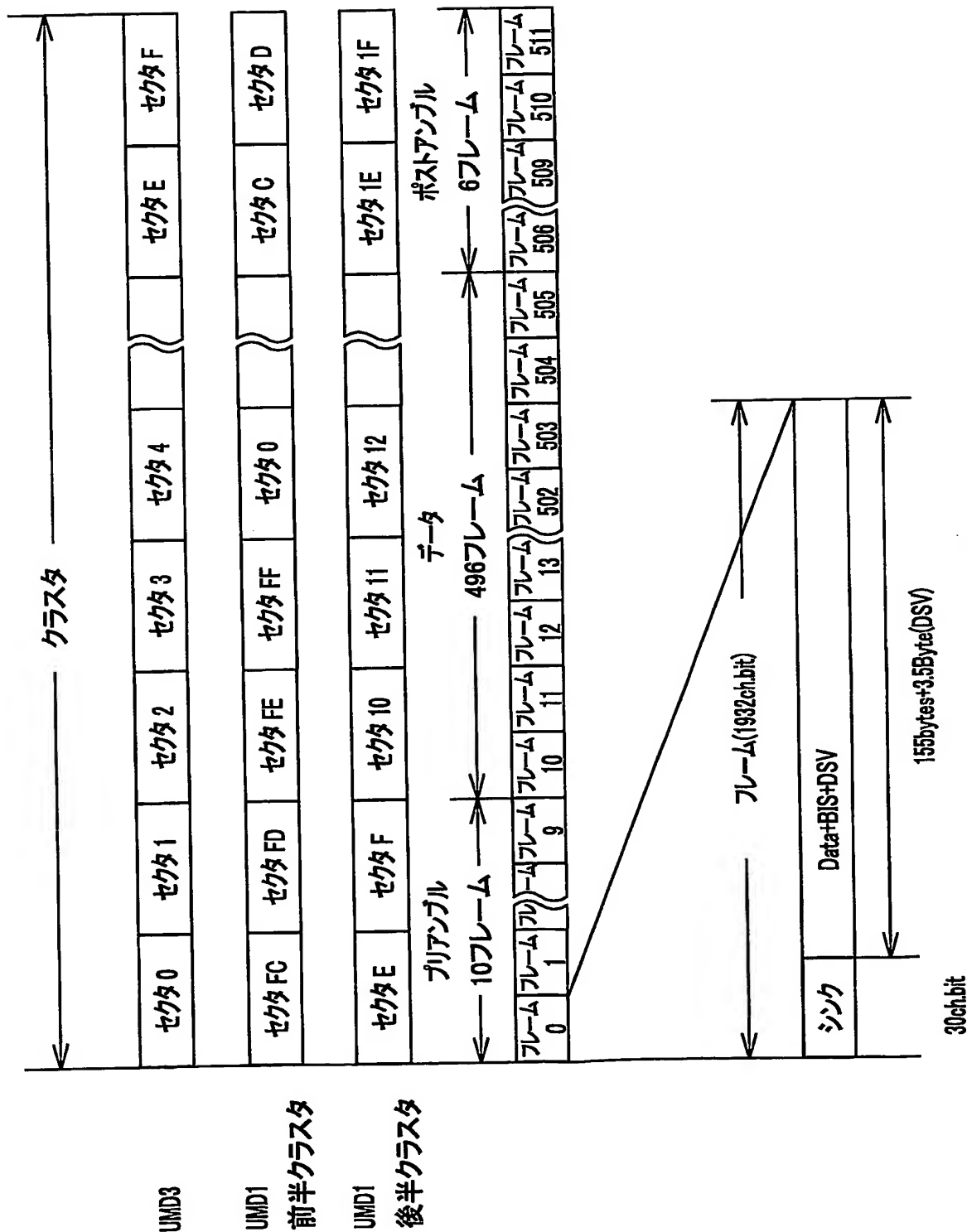


FIG. 15



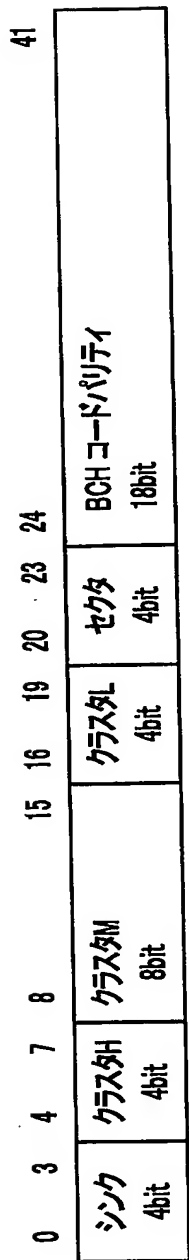


FIG.17A

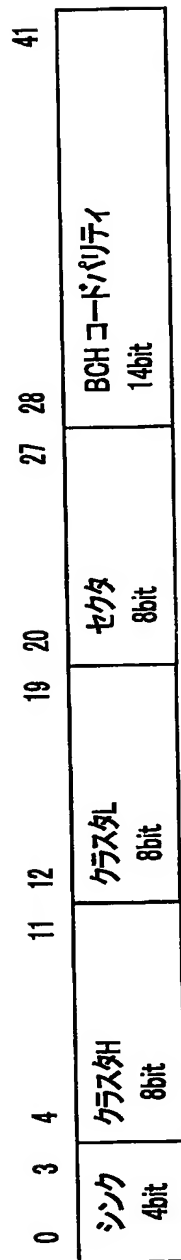


FIG.17B

シンク 4bit	クラスターH 8bit	クラスターL 8bit	セクタ 4bit	BCHコードパリティ 18bit
-------------	----------------	----------------	-------------	---------------------

FIG.18

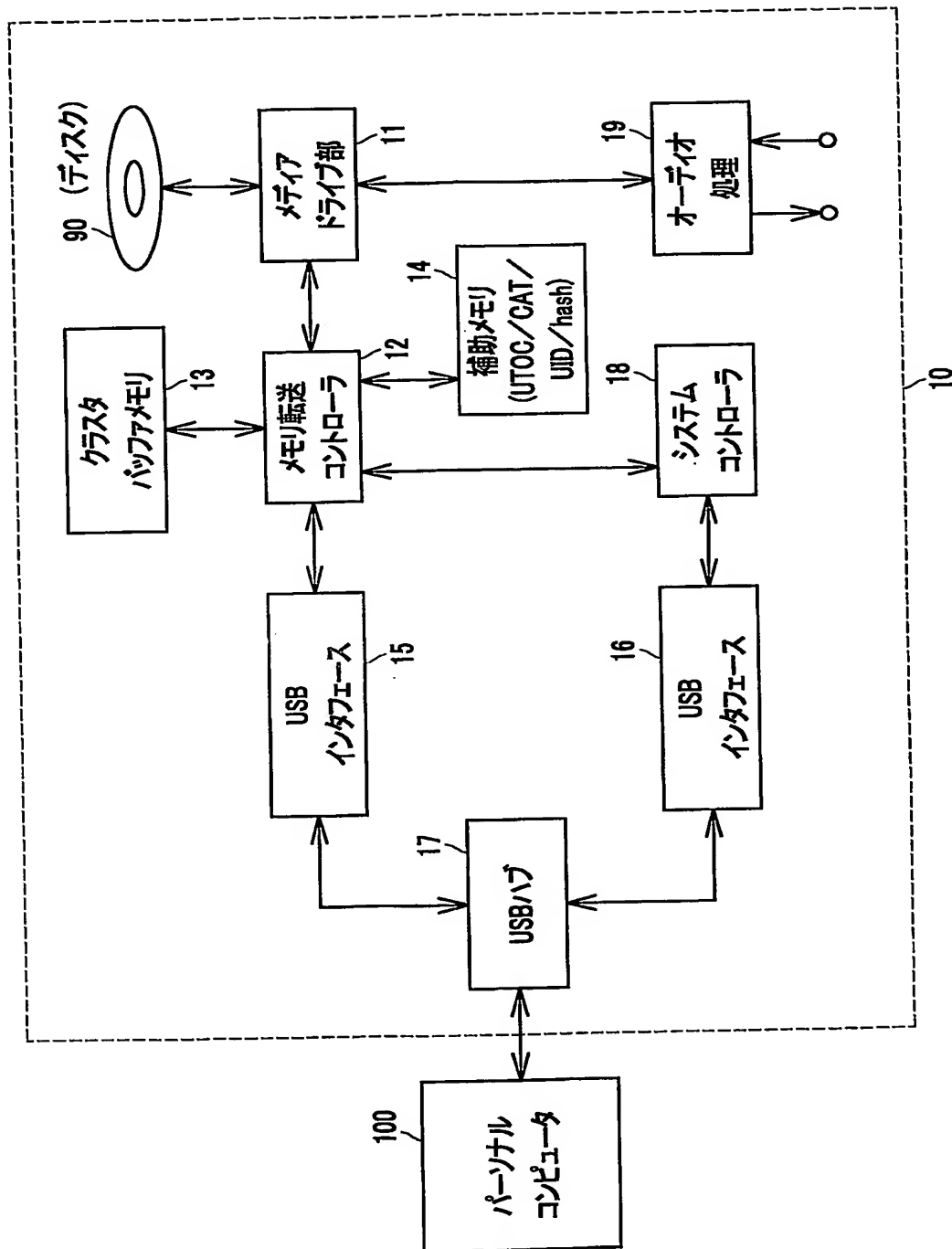


FIG. 19

20/21

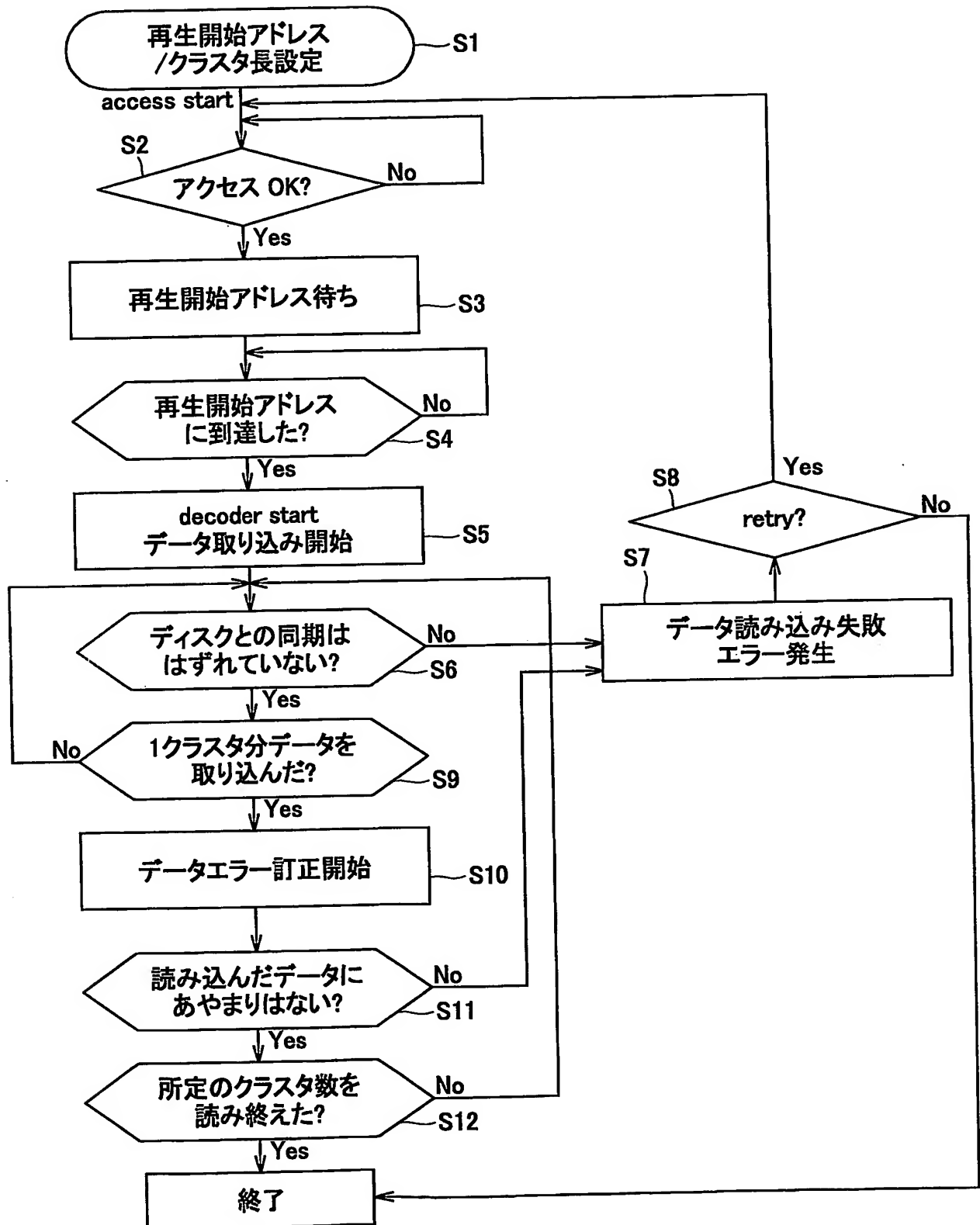


FIG.20

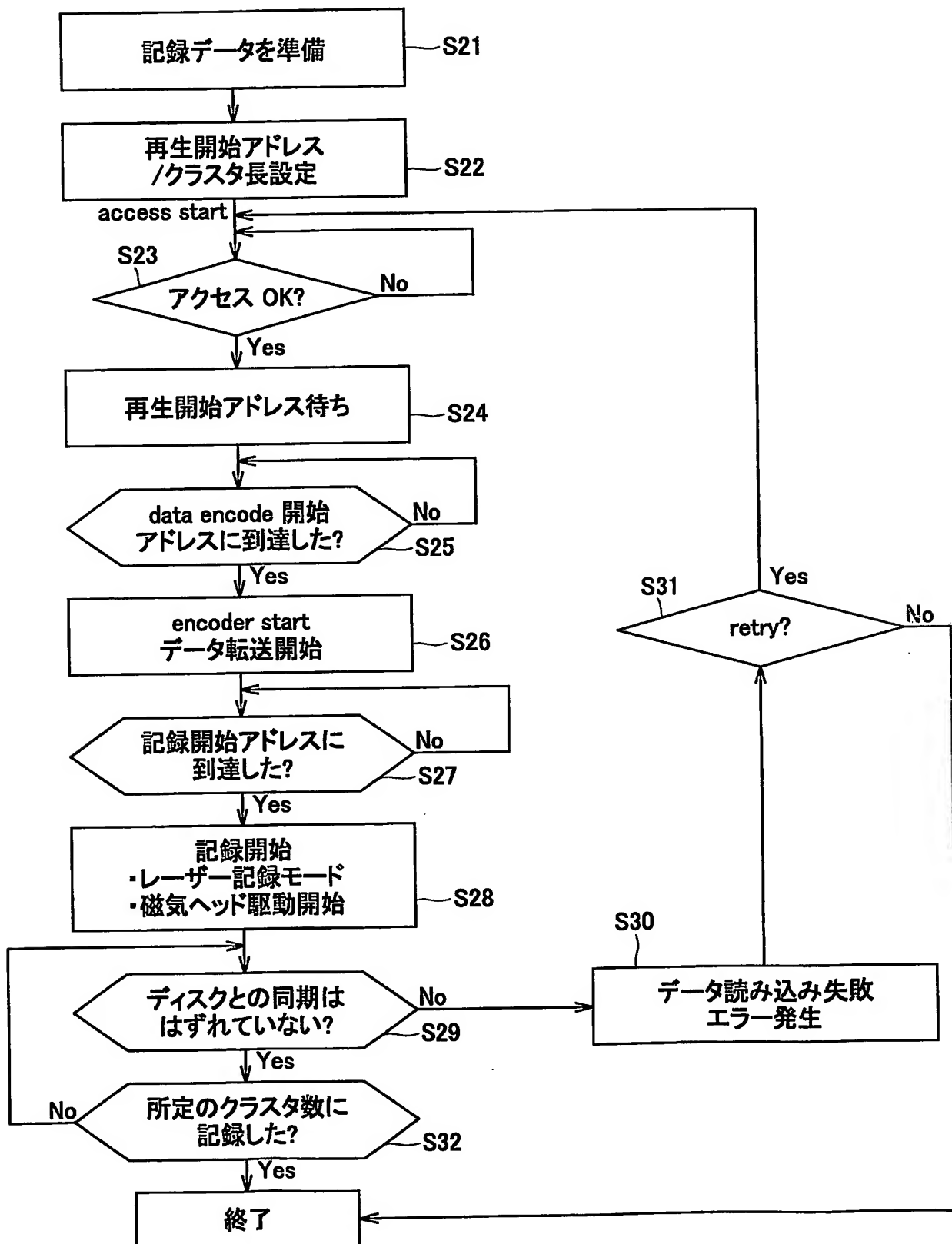


FIG.21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.
PCT/JP03/04032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/007, 7/24, 11/105

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30, 11/00-11/105

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3-116441 A (Toshiba Corp.), 17 May, 1991 (17.05.91), Page 1, lower right column, line 14 to page 2, upper left column, line 1	1, 2, 5-7, 9-11, 14, 17-22
Y	& EP 420206 A & US 5126741 A	3, 4, 8, 12, 13, 15, 16
X	JP 7-311982 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 November, 1995 (28.11.95), Par. No. [0011]	1, 2, 6, 7, 9-11, 14, 18-22
Y	(Family: none)	3, 4, 8, 12, 13, 15, 16
X	JP 9-073666 A (Toray Industries, Inc.), 18 March, 1997 (18.03.97), Par. No. [0032]	1, 2, 6, 7, 9-11, 14, 18-22
Y	(Family: none)	3, 4, 8, 12, 13, 15, 16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2003 (17.07.03)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2003 (05.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International Application No.
PCT/JP03/04032

PCT/JP03/04032

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-262685 A (Ricoh Co., Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Par. No. [0002] (Family: none)	3, 12, 13, 15
Y	JP 63-048637 A (Canon Inc.), 01 March, 1988 (01.03.88), Full text & EP 258978 A & US 5132945 A	4, 8, 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP03/04032

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The inventions of claims 1, 9-11, 14, 21, and 22 are disclosed in JP 8-287466 A and are publicly known. Accordingly, the inventions of claims 1, 9-11, 14, 21, and 22 do not have a special technical feature. Claims 2, 3, 12, 13, and 15, claims 4 and 16, claims 5-7 and 17-20, and claim 8 attempt to achieve other objects by adding further limitations. Accordingly, claims 1, 9 10, 11, 14, 21, and 22, claims 2, 3, 12, 13, and 15, claims 4 and 16, claims 5-7 and 17-20, and claim 8 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Consequently, the inventions of the present application are divided into the following five groups of inventions

- claims 1, 9-11, 14, 21, 22
- claims 2, 3, 12, 13, 15
- claims 4, 16
- claims 5-7, 17-20
- claim 8

and do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/007, 7/24, 11/105

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30, 11/00-11/105

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年

日本公開実用新案公報 1971-2003年

日本登録実用新案公報 1994-2003年

日本実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 3-116441 A (株式会社東芝) 1991. 05. 17 第1頁右下欄第14行-第2頁左上欄第1行 & EP 420206 A & US 5126741 A	1, 2, 5-7, 9-11, 14, 17-22
Y		3, 4, 8, 12, 13, 15, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 07. 03

国際調査報告の発送日

05.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-311982 A (株式会社リコー) 1995. 11. 28 段落0011 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7, 9-11, 14, 18-22
Y		3, 4, 8, 12, 13, 15, 16
X	JP 9-073666 A (東レ株式会社) 1997. 03. 18 段落0032 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7, 9-11, 14, 18-22
Y		3, 4, 8, 12, 13, 15, 16
Y	JP 7-262685 A (株式会社リコー) 1995. 10. 13, 段落0002 (ファミリーなし)	3, 12, 13, 15
Y	JP 63-048637 A (キヤノン株式会社) 1988. 03. 01, 全文 & EP 258978 A & US 5132945 A	4, 8, 16

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6. 4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲1, 9-11, 14, 21及び22に係る発明は、JP 8-287466 Aに示されるように公然知られた発明であるから、請求の範囲1, 9-11, 14, 21及び22は特別な技術的特徴とは認められず、請求の範囲2, 3, 12, 13及び15、請求の範囲4及び16、請求の範囲5-7及び17-20、請求の範囲8はさらなる限定を加えることにより別の課題を解決しようとしているから、請求の範囲1, 9, 10, 11, 14, 21及び22、請求の範囲2, 3, 12, 13及び15、請求の範囲4及び16、請求の範囲5-7及び17-20、請求の範囲8には単一性が認められない。

したがって、本願発明は

- ・請求の範囲1, 9-11, 14, 21及び22
- ・請求の範囲2, 3, 12, 13及び15
- ・請求の範囲4及び16
- ・請求の範囲5-7及び17-20
- ・請求の範囲8

の5つの発明からなるものであって単一性を満たすものではない。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.